

AÑO VI | BUENOS AIRES, OCTUBRE 15 DE 1900 | N.º 113

SUMARIO

EL PUERTO DE BUENOS AIRES

MEMORIA PRESENTADA AL "INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES DE LONDRES"

POR EL ING. JAMES MURRAY DOBSON

Traducida y Anotada por el Ing. LUIS A. HUERGO

INICIAMOS hoy la publicación de la traducción hecha por el ingeniero señor Luis A. Huergo, de la Memoria presentada en Abril del año pasado al Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, sobre la ejecución de las obras del puerto de esta Capital, por el miembro de la firma Hawkshaw, Son y Hayter, ingeniero Dobson, tarea que ha aprovechado el señor Huergo para refutar numerosas inexactitudes que aquella contiene y aclarar otros puntos que, presentados en la forma caprichosa en que lo han sido, debían inducir en error á los distinguidos miembros del Instituto que tomaron parte en las discusiones á que la lectura de aquella diera lugar.

El trabajo del señor Huergo, aunque presentado bajo la modesta forma de una simple traducción, puede ser considerado como el *Epílogo* á la discusión iniciada en esta Capital, cuando el señor Eduardo Madero se presentó á los poderes públicos de la Nación solicitando se le otorgase la construcción del puerto de la misma, discusión que fué sostenida con tantos brios y competencia científica y profesional por el mismo ingeniero Huergo, preparado cual

ninguno de sus colegas de entónces para abordarla, en razón de la experiencia que había adquirido en las obras del puerto del Riachuelo, el cual, dígase lo que se quiera, ha sido el precursor del Puerto de la Capital, cuya realización se ha creído factible desde el día que quedó evidenciada la posibilidad de llegar hasta la ribera de la ciudad por medio del tan calumniado canal del Sud.

La REVISTA TÉCNICA se felicita por haber conseguido inducir al señor Huergo á hacer un trabajo que ha de reportar muy útiles enseñanzas á la ingenieria nacional y también, lo esperamos, á nuestros hombres de gobierno.

Porque no es presumible que los últimos se queden impasibles ante la evidencia de hechos inauditos por demás sugestivos, como los presenta la historia de la ejecución de las obras del Puerto Madero, entre otros: el de la inutilidad del canal del Norte, cuya proyectación y excavación achacan ahora los ingenieros de aquél á exigencias de los gobernantes argentinos, cuando fué el caballo de batalla, el *cuco*—podemos decirlo ahora — que se opuso al proyecto del ingeniero Huergo; el de la medición en chatas, — hecha muy elásticamente — del material excavado, cuando los contratos especificaban que aquella debía hacerse por los perfiles y secciones de los planos; y el consiguiente costo definitivo de las obras, que ha resultado algo más que duplo del importe que preveía la ley de concesión.

Suponer lo contrario: admitir que tales hechos pudieran ser considerados con indiferencia por los hombres que dirigen los destinos del país, sería hacer gala de un escepticismo incompatible con nuestra misión de periodistas no ménos sinceros que altruistas.

Por tanto debemos, legítimamente, esperar que la historia del puerto Madero tenga una influencia benéfica en el proceso de nuestras grandes obras públicas del futuro, de modo que podamos, alguna vez, sacar, aunque indirectamente, una justa compensación de los perjuicios sufridos á consecuencia de los errores técnicos en él cometidos, y de los excesivos gastos por el mismo ocasionados.

También es esta, ocasión oportuna para recordar que el acierto en materia de dirección técnica de nuestras obras públicas, no siempre estriba en tener asesores juzgados tanto más competentes cuanto más exóticos, pues á mano tenemos el caso del mismo ingeniero Huergo, quien, á fuerza de perseverancia, de paciencia y experiencia, auxiliadas por una buena dósis de patriotismo que suele ser un factor no despreciable en la realización de determinadas obras públicas, supo convertir el modesto *Riachuelo* de antaño en el floreciente puerto que hoy vemos, en el que circulan y efectúan, con toda comodidad, sus operaciones de carga y de descarga, millares de buques de variado tonelaje, que nos han puesto en comunicación permanente con todas las naciones civilizadas de la tierra.

Todo esto y muchísimo más aún se desprende del interesante trabajo que vá á leerse y que recomendamos por lo tanto á los lectores de la REVISTA TÉCNICA.

Habla el *señor James Murray Dobson:* Desde 1862, el señor Eduardo Madero, de Buenos Aires, dedicó su atención á la cuestión de diques para el puerto de aquella ciudad, y en 1865 ocurrió al Congreso argentino solicitando el correspondiente permiso para construirlos, á su propio costo; pero el permiso le fué negado (1).

Cuatro años más tarde, presentó una nueva solicitud, semejante á la primera, la que corrió la misma suerte, y no fué sino después de veinte años de contínuo trabajo, ó sea en 1882, cuando presentó su tercera solicitud (2) al Congreso, para construirlos por cuenta de la nación, que logró obtener una ley por la que el gobierno fué autorizado á contratar con él la construcción de diques y depósitos para la importación y exportación de mercaderías, juntamente con los canales de entrada. Los diques debían ser construidos en la ribera del río, en Buenos Aires, entre la Usina del Gas, al Norte, y el Riachuelo, al Sud.

La ley ordenaba que las obras deberían ser dirigidas por un ingeniero hidráulico de reconocida reputación y experiencia, y, con tal objeto, el Sr. Madero, en 1883, por recomendación de los Sres. Baring Brothers, requirió á Sir John Hawkshaw, ex presidente del Instituto C. E., como ingeniero director. El 28 de Marzo de 1884, la firma de Sir John Hawkshaw, Son y Hayter presentó un informe amplio al señor Madero, sobre el asunto (3). En ese informe se estableció que, despues de considerar los varios proyectos propuestos durante los últimos veinte y cuatro años, los firmantes tambien adoptaban la ribera al frente de la ciudad como la mejor situación para los docks; proveyendo así para el movimiento del puerto con la menor perturbación de las condiciones existentes.

Este informe fué aprobado en seguida y confirmado el nombramiento de los Sres. John Hawkshaw Son y Hayter, fijándose el término

---

(1) Desde el proyecto para construir un dique ó dársena y depósitos en el bajo de la calle Corrientes, presentado por el ingeniero D. Francisco Rodríguez y Cardoso, en 9 de Octubre de 1771, se habían formulado numerosos otros proyectos ubicados en la ribera de la ciudad. (N. del T.).

(2) El Sr. Madero presentó al Congreso sólo dos propuestas; una en 1869 y la última en 1882.—Id íd.

(3) En ese informe, el costo de las obras, incluyendo «*el malecón que será hecho de concreto,*» fué presupuestado en £ 3.475.000 ó sean *diez y siete millones quinientos trece mil seiscientos pesos oro* ($ 17.513.600 oro.)—Id d.

de un año para la preparación de los planos de detalle, *especificaciones y presupuestos* (4).

Por recomendación de Sir John Hawkshaw se hizo un contrato para las obras generales entre el Sr. Eduardo Madero y el Sr. Tomas Andrew Walker, y un compromiso igual se contrajo con los Sres. Sir W. G. Armstrong, Mitchell & Co. por toda la maquinaria hidráulica.

En agosto de 1885, el *Autor* salió de Inglaterra con un cuerpo de ingenieros, para preparar los estudios, planos detallados y *presupuestos* (5).

(4) No es exacto que se acordara el plazo de un año para la presentación de los *presupuestos*. Estos fueron presentados con el informe de 28 de Marzo de 1884, ascendiendo á la cantidad expresada en la nota anterior. En ese informe se decía:

«Nuestro presupuesto incluye el costo de estos estudios y también los gastos de dirección facultativa por preparar dibujos para contratos y pliego de condiciones y para la superintendencia de las obras durante la construcción.»

El gobierno aceptó la propuesta del Sr. Madero por decreto de 4 de Diciembre de 1884 y aprobó el contrato para la ejecución de las obras por decreto del 9 del mismo.

En el considerando 5° del primero se lee: «Con estos antecedentes se consideró que el presupuesto presentado por el Sr. Madero y del que resulta que el costo de *los dos canales de entrada, uno de los cuales está trabajándose por el gobierno*,—de los diques, dársena, malecones, rellenamiento de terrenos, almacenes, pescantes y demás accesorios, no excederá de 17.513.600 pesos (£ 3.475.000) es admisible como punto de partida para los arreglos futuros.»

Se estipuló, por el artículo 11 del segundo, lo siguiente: Queda entendido y acordado:

1° Que el costo total de las obras propuestas en ningún caso excederá para el gobierno de los recursos votados por la ley de 27 de octubre de 1882; es decir, de 20.000.000 de pesos oro sellado m/n., en «obligaciones de puerto,» calculadas á este solo efecto al precio que tenían en Lóndres, en la fecha de la Ley, los fondos argentinos de la misma renta y amortización.»

2° Que si al verificarse y aprobarse los presupuestos definitivos, *se suprimieran algunas de las obras propuestas, el valor de estas debe deducirse, para dejar establecido el máximum del costo á los efectos del inciso anterior.*

Y por el «Art. 13.»: Queda también entendido y acordado que una vez aprobados los planos, estudios definitivos y presupuestos detallados, el volúmen á pagar por excavaciones, terraplenes y muros, será el determinado por *las secciones* y *perfiles de los planos que apruebe el Gobierno, no haciendo mayor pago, ni admitiéndose reclamación alguna, aun cuando los constructores tengan que mover mayor volúmen para* DAR Á LOS CANALES, *diques* y *terraplenes*, las dimensiones fijadas, ó que tengan que hacer mayor trabajo en los muros.

Así quedaron contratadas las obras del puerto por un presupuesto—no está demás repetirlo—de libras esterlinas 3.475.000, ó sean $ 17.513.600 oro, comprendiendo el malecón exterior que sería construído en concreto y el dragado *de los dos canales de entrada;* uno, el del Norte, y, el otro, el del Sud, el del Riachuelo, *que se estaba construyendo por el Gobierno*, cuyo dragado sería pagado por las secciones y perfiles.—Id. Id.

(5) Las compuertas del Sud nunca se han cerrado, porque no ha habido objeto para ello, como tampoco se ha admitido jamás la marea por un extremo para dejarla salir por el otro.

Tanto la idea de las compuertas del Sud respecto á las aguas del Riachuelo, como la de las corrientes abriendo una esclusa y cerrando la otra para la limpieza, son simplemente ridículas.

Las compuertas del Sud fueron proyectadas por el Sr. Bateman en su proyecto de 1871 cuando *trabajaban los saladeros* y arrojaban los residuos al Riachuelo, el que las justificaba con las siguientes palabras: «La horrible condición del agua en el Riachuelo exige urgentemente un remedio. La única objeción á abrir directamente una comunicación entre los nuevos diques y este río es el estado del agua.»

Habiendo desaparecido los saladeros del Riachuelo una docena de años antes del proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter, no ha habido razón para el empleo de las compuertas del Sud, las que no se han usado ni un solo día.

Respecto á la renovación total del agua de los diques por el sistema Dobson, el ingeniero Sr. Vernon Harcourt objetó al conferenciante, lógicamente, lo siguiente: «*La totalidad del agua*, sin embargo, no podía ser cambiada así, porque ella tenía que ser retenida á cierto nivel.» Pero, ¿cuál habría sido la sorpresa de los miembros del Instituto si hubieran conocido un poco la incertidumbre de los niveles relativos de la marea en Buenos Aires, en que, unas veces sube el río, con el flujo, 8 piés en 6 horas y baja otro tanto en 30, y, otras, viceversa, sube en 30 horas y baja en 62.

En tales casos los buques que esperasen marea alta para entrar ó salir por uno de los canales se verían en el caso de hacer lo que los niños en su juego de: «Por la otra puerta que esta no es.»

Sobre aguas estancadas, veremos después algo mucho más interesante.—Id Id.

Poco tiempo despues Mr. Walker envió dos de sus empleados con el objeto de obtener la información necesaria para poder formular su presupuesto de las obras, y para verificar detalles que ya se le habian suministrado. En octubre del mismo año, el Sr. Hawkshaw y el Sr. T. A. Walker se reunieron á la comisión de estudios en Buenos Aires y quedaron allí por algunos meses hasta que los planos y especificaciones fueron terminados.

En la preparación de los planos era necesario estudiar cuidadosamente dos puntos: 1° La exacta posición de los diques; y 2° la dirección del canal de entrada:

(I) Respecto á la posición de los diques, muchos planos habian sido sometidos al Gobierno y en algunos de estos el sitio elegido fué el frente de la ciudad; en ninguno, sin embargo, se esclusaba los diques, lo que era de la mayor importancia y necesidad teniendo en cuenta la salubridad de la ciudad. El señor R. C. Parsons, en una Memoria sobre las obras de salubridad de Buenos Aires, observa: «Como la construcción del puerto ha pasado á otras manos, no hay necesidad sino de indicar que los trabajos se han llevado á cabo en la misma posición aconsejada por el Sr. Bateman, siendo la diferencia esencial entre su plan y el adoptado la del agregado de esclusas, con el objeto de mantener el agua de los diques á un nivel constante». Es verdad que los diques se han construido al frente de la ciudad como en el

plano del Sr. Bateman; pero hay muchas otras grandes é importantes diferencias entre los dos proyectos, además de la introducción de las esclusas, que es en si misma de tal importancia vital; las dos razones principales que condujeron á la introducción de las esclusas no se han tomado en cuenta. En primer lugar ellas fueron proyectadas no tanto «con el objeto de mantener el agua en los diques casi á un nivel constante», sino con el propósito de impedir que el agua bajase del cero, ó aguas bajas, obteniendose así que los buques quedaran siempre á flote en los diques, y al mismo tiempo se permitiese á las embarcaciones de poco calado salir de ellos, si fuese necesario, cuando el nivel del rio estuviera bajo cero. En segundo lugar, las compuertas del Sud, cerradas hacia adentro, son construidas con el objeto de impedir que las aguas del Riachuelo, cuando turbias, entren á los diques, y tambien para poder represar con mayor eficacia el agua de los diques si fuera necesario. Cerrando estas compuertas en aguas bajas, la marea, en el flujo, se veria forzada á entrar por el extremo Norte, y entonces, cerrando las compuertas del Norte en aguas altas, el reflujo tendria que salir por la esclusa Sud, cambiando en su totalidad el agua de los diques y evitando la posibilidad de aguas estancadas y, en consecuencia, peligrosas para la salubridad de la ciudad. (6)

Despues que se han terminado las obras y se ha abierto la dársena Norte, se ha encontrado, por experimentos hechos con flotadores, que la corriente en los diques es mejor aun de lo que se habia anticipado, y que con una buena marea y un fuerte viento, norte ó sud, hay una hasta de 850 pies por hora, así que solo se necesitará, ocasionalmente, cerrar las compuertas con el objeto de esclusar.

En el Rio de la Plata el agua no solamente sube algunas veces á un nivel extraordinario, comunmente conocido por el de «Santa Rosa», sinó que á veces desciende muy bajo, como el 11 de mayo de 1889, cuando el agua llegó á 6 pies y 6 pulgadas bajo cero, el 2 de mayo de 1890, cuando llegó á 8 pies 2 pulgadas bajo cero, el 18 de agosto de 1893, á 5 pies 3 pulgadas bajo cero; y si las paredes de los diques hubieran sido asentadas lo suficientemente bajo para que los buques de 23 pies de calado pudieran quedar á flote, el costo habria sido mucho mayor que el de las esclusas, sin lograr las ventajas que se buscaban. Por ejemplo, si las paredes se hubieran bajado de 8 pies, el costo habria sido:

	$ oro
Excavación: 1.099.699 metros cúbicos á $ 0.63 oro	692.010
Mamposteria: 100.200 metros cúbicos á $ 20.286 oro	2.032.839
Total	$ 2.725.649
Mientras que el costo de las dos esclusas, en vez de dos pasages, ha sido de	1.320.169
Diferencia en favor de las esclusas	$ 1.405.480 (7)

(6) Con el aumento de 8 piés, la profundidad de los diques habría sido de 31 piés 9 pulgadas en aguas bajas ordinarias; mientras el puerto de La Plata tiene solo 27 piés al costado de los muelles, y á él van los buques de mayor calado, que no pueden llegar al de Buenos Aires por falta de agua en los canales de entrada, y aunque el fondo es también de tosca no ha habido hasta hoy un buque averiado por varadura, ni tampoco una sola queja.

El ingeniero Mr. de Thierry, como se verá más adelante, impugnó la aplicación de las esclusas en las obras del Puerto de Buenos Aires, por las dificultades para la navegación y por el gasto permanente de la explotación, agregando que habría bastado la profundización de uno solo de los diques para los vapores de máximo calado. Esto, efectivamente, habría representado un costo de $ 681.400 oro contra el de $ 1.320.000 de las esclusas, más el costo de la maquinaria hidráulica correspondiente y el gasto permanente de esta.

Pero, el ingeniero Mr. de Thierry no tocó á fondo la cuestión.

La longitud total de los muros de los diques, pasages y esclusas es de 6.838 metros, de los cuales son utilizables 4.520 metros de muelles, y es inútil para ese servicio la de las cabeceras, pasages y esclusas, ó sean 2.318 metros.

El costo de construcción de los cuatro diques es, según la memoria del Sr. Dobson, de $ 10.401,819 oro, al cual, si se le suma el 30 °/. del costo de la maquinaria hidráulica, resulta un total, por causa de las esclusas y pasages, de $ 10.837.833 oro.

El costo de cada metro de muro útil para muelle (4.200 mts.) resulta entonces de $ 2.397 oro.

Tomando como base para el cálculo las cifras dadas por el Sr. Dobson, la profundización de los cuatro diques á *32 piés* en aguas bajas, habria costado aproximadamente la suma de $ 10.401.819 oro, + la de $ 2.725.649 — $ 1.405.480, — $ 436.014, ó sea la de $ 11.807.299 oro, obteniendose los 6.838 metros de muros *útiles para el servicio como muelles*, en cuyo caso, el costo de cada metro de muelle habria resultado de $ 1.726 oro en vez de los $ 2.397 que hoy cuestan.

El sistema de mayor profundización de los diques, como oportunamente lo propuso el Departamento de Obras Públicas, lo aconsejó el que suscribe y se ejecutó en el puerto de La Plata, habria facilitado el movimiento á la navegación, el acceso á los ferrocarriles, economizado el gasto permanente de las maniobras de puentes y compuertas y producido una gran economía en la construcción útil.—Id id.

(7) Esta es una inexactitud completa. Nadie, en Buenos Aires, propuso que las aguas de los caños de tormenta vaciaran en los diques—todo esto es invención pura del señor ingeniero Dobson,

Presentado el proyecto y *especificación* por los señores Hawkshaw, Son y Hayter, el Departamento de Obras Públicas, en Febrero 25 de 1886, observa: «Otro de los inconvenientes que presenta el proyecto de los Sres. Hawkshaw, Son y Hayter es que no han previsto obra alguna definitiva para dar salida á las aguas de tormenta, construidas y por construir, que fueron proyectadas en el concepto de que desaguaran en el rio.

«Es esta una cuestión de importancia sobre la que el Consejo de Obras Públicas llama la atención de V. E., no solo por la suma que yá se ha gastado en estos desagües, sino por lo que será necesario invertir para llevar á cabo las que resulten indispensables si se aceptase el plan de obras propuestas.»

. . . .

«Como fácilmente se comprende, desde que la for-

En consecuencia. despues de haber pesado maduramente todo esto, se decidió colocar los diques paralelos á la costa y proveerlos de esclusas en ambos extremos. En el proyecto de puerto del Sr. Bateman, él habia indicado descargar los caños de aguas de tormenta en el puerto ó dársena propuesta y, desde la construcción de los diques, la cuestión de permitir que las aguas de tormenta corran á los diques se ha formulado repetidamente; pero á ello se han opuesto fuertemente los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter, por razón del peligro para la salubridad de la ciudad.

El señor Harrison Hayter, particularmente, trató esta cuestión cuando visitó las obras en 1888 (8). Es inútil decir que las aguas de tormenta como las de Buenos Aíres acarrean una gran cantidad de materia peligrosa para la salud.

Respecto á la dirección de la entrada ó del canal del norte, al principio fué trazada en los planos en la dirección nord-este desde la dársena norte, á lo que es conocido como balizas exteriores, donde hay una gran extensión de agua con profundidad media de 20 pies 3 pulgadas bajo cero, ó aguas bajas. Se propuso entónces extenderlo en una dirección sudeste al ancladero de la barra. Después de estudiar cuidadosamente el río y encontrando que la dirección indicada para la primera parte, correría en realidad directamente á través del curso del río, como en el caso del canal del sud, aumentando por ello el relleno en opinión de los ingenieros, se decidió echar al canal, tan pronto como fuese factible, en la corriente del río. (9)

---

ma y disposición particular de las obras de puerto que se proponen, exigen como consecuencia inmediata obras especiales para el desagüe de las aguas de lluvia que conducen los conductos de tormenta, es natural que formen parte del mismo proyecto; incluyendo su costo en el presupuesto general, puesto que no se trata de un gasto insignificante que pueda ser cubierto con eventuales, sino de obras que pueden importar una suma de consideración según el desarrollo que sea necesario darles. Por lo tanto, es indispensable proyectar estas obras antes de aprobar los planos y estipular su costo, que debe ser pagado con los fondos destinados para el Puerto. »

Lo indicado por el Consejo de Obras Públicas era lo que correspondía. Yo hice entonces algunas publicaciones demostrando que el terreno comprendido entre la ciudad y los diques iba á ser transformado *en lagos* ó *pantanos*. Así han quedado hasta hoy y por 10 años han sido el receptáculo de las aguas de los caños de tormenta.

El gobierno mismo creyó que debía desautorizar mi exposición, y en el decreto de 7 de abril de 1886, aprobando los planos y especificaciones, dió todas las seguridades de que no habría aguas estancadas, en los considerandos siguientes:

« 8º Que si resultára falta de material *para rellenar completamente el área de terrenos que se ganarán sobre el río*, se dispondrá del material que se dragüe desde el punto de intersección de los canales hasta el agua honda.

« 9º Que el temor de formación de *pozos ó agua estancada desaparecerán* ante la obligación que á los constructores impone la siguiente cláusula de la especificación:

« La superficie de los terraplenes deberá conservarse en cierta forma é interceptada por tantos desagües como fuera necesario para precaver la formación de estanques de aguas ú garantir que los terraplenes se mantengan secos; y estos desagües y todos los accesorios que los ingenieros crean necesarios para mantenerlos secos, se harán por el constructor y por su propia cuenta. »

El área ganada al río entre la ciudad y los diques no se ha rellenado y por consiguiente no se ha interceptado con desagües la superficie de terraplenes que no se han ejecutado.

Los « *Grandes lagos ó pantanos* » existen á la vista de toda la población de la ciudad; en ellos se han ahogado varias personas, y han sido, y siguen siendo, un « peligro para la salubridad de la ciudad.»—Id Id.

(8) El ingeniero Dobson ha podido decir que los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter (y Dobson) opinaban en 1885 que el nuevo trazado del canal del Norte disminuiría el relleno, comparado con el canal del Sud; pero, como hablaba en 1899, ha debido decir á la asamblea del Instituto de Ingenieros Civiles de Lóndres, que ellos se equivocaron entonces completamente; que las corrientes del rio no influyen absolutamente en el relleno de ninguno de los dos canales; que el fondo del costado Sud de ambos es arrastrado á los canales por las olas de fondo en los temporales del Sud á Sud-Este, como lo explicó el ingeniero Huergo desde octubre de 1875, al fundar las razones de la dirección del canal del Sud directamente á las aguas hondas, transversalmente á la dirección de las suestadas.

El señor ingeniero Dobson ha debido presentar al Instituto los dos canales con las curvas de nivel del lecho original del río, (las secciones transversales, que muestran que el lecho del lado Sud ha bajado en ambos) con indicación de la dirección de las corrientes en varios puntos; debió explicar la causa de esta diferencia entre un lado y otro de cada canal; las diferentes causas y proporciones del relleno: por las corrientes—más ó menos nulo—por las olas de fondo, por el paso de los grandes vapores y, sobre todo, por el escurrimiento de los costados.

Ha debido decir que el costo del dragado del canal del Norte ascendió el año de 1898, á $ 677.374,62 oro, y aun lo que, posteriormente, ha dicho el gobierno en el mensage al Congreso, (26 de julio de 1900): « el rendimiento de los impuestos de puerto no alcanza á costear los gastos que demandan *los canales de entrada* y *la conservación de las obras*.

Los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter (y Dobson) no hicieron en 1885 ningún estudio serio de las corrientes del río, ni de las causas del relleno de los canales; solo se unió la entrada á la dársena Norte con las aguas hondas de 21 piés por una línea recta, á la que se agregó una curva, para salvar el banco de la Boca.

La exposición del Sr. Dobson es en este caso de una pobreza científica solemne; para él no hay más causa del relleno de los canales que el de las corrientes transversales, y sin embargo, estas no pueden evitarse en ningun canal que vaya de tierra firme á las aguas hondas. Esto muestra que él no ha estudiado el asunto detenidamente, ni en 1885, ni hasta la fecha de la presentación de su Memoria al Instituto, pues no las ha presentado en esa debida oportunidad, ó las ha ocultado cuando, como se verá más adelante, impugnándosele que el canal del Norte no tenía razón de ser, no ha encontrado otro justificativo de su ejecución, que echar la culpa de ella al gobierno argentino.—Id Id.

(9) El contrato de 14 de diciembre de 1884 tomaba como base *el presupuesto formulado* por los ingenieros Sres. Hawkshaw Son y Hayter de pesos 17.513,600 oro, que incluía el malecón *exterior de*

Los planos, especificaciones y presupuestos (10) fueron completados y firmados el 12 de diciembre de 1885, y los planos fueron sometidos al general Roca por Mr. Hawkshaw, quien, con el Autor, ingeniero Dobson, volvió á Inglaterra en enero de 1886. En mayo del siguiente año fué solicitado para ir á Buenos Aires y actuar como representante é ingeniero en jefe de la firma de Sir John Hawkshaw Son y Hayter, que más tarde fué substituida por la de Hawkshaw, Hayter y Dobson, siendo esta última alteración autorizada por el Gobierno.

Como las obras debian ser principiadas el, ó antes del 1º de abril de 1887, para cumplir las condiciones del contrato, y era imposible reunir en este tiempo las comisiones de ingenieros de la dirección y del contratista, el señor Walker envió al señor Eduardo Simpson á Buenos Aires con anticipación para cortar *la primera mata*, lo que fué hecho el 1º de abril de 1887.

Descripción de las obras

En el contrato original las obras fueron divididas en nueve secciones, cada una de las cuales debia ser terminada junto con las vias férreas y maquinaria hidráulica; pero el número de almacenes y galpones fué dejado para convenir así que se prosiguieran las obras.

Todas las obras deberian ser terminadas en seis y medio años.

En julio de 1887, se habia dado un buen impulso á las obras y el Gobierno decidió hacer una grandiosa inauguración (grand' inauguration) en la cual todo el plantel de trabajo del

---

concreto, los dos canales de entrada (uno el del Norte, recien propuesto por dichos ingenieros, y otro, el del Riachuelo, que se estaba trabajando por el Gobierno), 326.000 metros cúbicos de capacidad de almacenes de depósito, etc.; y estipulaba por el art. 11, inc. 2º: «Que si al *verificarse y aprobarse los presupuestos definitivos se suprimiesen algunas de las obras propuestas, el valor de estas debe deducirse para dejar establecido el máximo costo á los efectos del inciso anterior;*» y por el art. 13:

«Queda también entendido y acordado que una vez aprobados los planos, estudios definitivos y presupuestos detallados, el volúmen á pagar por escavaciones terraplenes y muros, será el determinado *por* las *secciones* y perfiles de los planos que apruebe el Gobierno; no haciendo mayor pago, ni admitiéndose reclamación alguna, aun cuando los constructores tengan que dar mayor volúmen *para dar á los canales* diques y terraplenes, las dimensiones fijadas, ó que tengan que hacer mayor trabajo en los muros.»

El presupuesto definitivo no podía ser sino el del contrato de 19 de diciembre de 1884, del cual debía deducirse el costo de las obras que se suprimieran, y agregarse el de las que se aumentaran, sin que el total pudiera exceder de $ 20.000.000 oro; dando así un gran márgen de $ 2.500.000 oro sobre el presupuesto aprobado en el contrato.

La especificación presentada por los ingenieros el 12 de diciembre de 1885 suprimió: el dragado del canal del Riachuelo, que estaba trabajándose por el Gobierno, y lo sigue trabajando hasta hoy; la mitad del canal Norte; 238.000 metros cúbicos de capacidad de los depósitos, reduciéndola de 326.000 á 88.000 metros cúbicos; supresión del malecón de concreto, que lo fué por un malecón de madera de pino tea; el ancho de los diques, de 200 metros, fué igualmente sustituido por el de 160 y lo fueron también dos muelles en la dársena Norte; también adulteró el art. 13, estableciendo pagar el volúmen del dragado para dar á medio canal las dimensiones fijadas por las secciones, incluyendo en él todo el relleno que en aquél se produjera, en vez de pagar « el determinado por las secciones y perfiles de los planos—aun cuando los constructores tengan que mover mayor volúmen para dar á los canales—las dimensiones fijadas, » etc. etc.

Los ingenieros señores Hawkshaw, Son y Hayter hicieron mayor suma de trabajo. Intervinieron para el mismo puerto en un presupuesto entre el concesionario y los constructores, y otro, entre el concesionario y el Gobierno.

Las obras suprimidas y las condiciones alteradas importaban millones de pesos oro; pero el Gobierno cerró los ojos á todo y lo aprobó todo por decreto de 7 de abril de 1886, en razón *de la alta personalidad de los ingenieros*.

Entre otras pruebas, citaré al efecto la referente al malecón exterior.

El decreto dice:

« En cuanto al MALECÓN EXTERIOR se consideró:

« 1º Que si los ingenieros de las obras, que poseen gran experiencia en construcciones de esta naturaleza y en los litorales más profundos y más expuestos que el nuestro á la acción destructora de las olas, proponen una estructura MUCHO MÁS ECONÓMICA, debe suponerse que tienen completa confianza en lo que proyectan.

« 2º Que durante el tiempo de la construcción es casi seguro se presentará la oportunidad de verificar si este sistema de construcción *no ofrece la resistencia necesaria, como dice el consejo de obras públicas.*

«3º Que debe tenerse presente que los constructores han sido aprobados por el P. E. después de tener éste los más altos testimonios oficiales respecto á su reconocida responsabilidad y experiencia, etc. etc., etc.,»

En 30 de septiembre del mismo año, el gobierno dió el DECRETO APROBANDO LA TARIFA DE PRECIOS DEL PUERTO MADERO,» que apesar de todas las supresiones y de estructuras *mucho mas económicas*, ascendió á mayor suma de la de $ 17.513.600 oro del contrato de 19 de diciembre de 1884, pues el considerando 7º dice:

«7º Que con arreglo á los precios unitarios, fijados, y á los cómputos métricos calculados, como el importe total de las obras del puerto de Buenos Aires ascenderá á la suma de $ 19.797.217,531 queda, por lo tanto, *dentro del límite* fijado por el inciso 1º del art. 10º del contrato de 19 de diciembre de 1884.»

En ningún caso el costo podría exceder de pesos 20.000.000 oro; pero, sin contar los intereses, el canal del Norte no está terminado y las obras cuestan más de $ 38.000.000 oro.

Como lección para la ingeniería criolla sería muy edificante la publicación del presupuesto de marzo de 1884, (que nunca se ha publicado) y los de diciembre de 1885 entre el concesionario y el constructor y entre el concesionario y el Gobierno.—Id id.

(10) La capacidad de almacenes que, como lo digo en nota anterior, en que había sido contratada, se redujo, en la especificación de 1885, á 88.000 metros cúbicos, se aumentó después á 583.900 metros cúbicos, como se verá en el Apéndice II, presentado por el Sr. Dobson.

En vista de estas capacidades para los depósitos, ocurre preguntar: ¿fué un presupuesto ó fué una burla lo que presentaron los Sres. Hawkshaw, Son y Hayter en 1885? (Id. id.)

contratista debia representar un importante papel. Esta inauguración fué fijada por el Gobierno para el dia domingo 17 de julio, y aunque el Autor manifestó que se habia convenido especialmente que ningún trabajo innecesario se habria de ejecutar en dia domingo, sin embargo el Gobierno al principio no accedió á esta idea; pero una « Santa Rosa », acompañada de una fuerte tormenta, hizo lo que los ingenieros no tenian poder de impedir, ques destruyó el total del terraplen, haciendo así desaparecer las vias férreas para que no corriesen las locomotoras y vagones. Desde aquel dia no se ha hecho indicación para celebrar clase alguna de ceremonia con relación á estas obras en dia domingo, y el Autor, aprovecha esta oportunidad de expresar su agradecimiento al Gobierno por su consideración en este como en muchos otros casos. (11)

Dársena Sud. La dársena Sud, que tiene una área de agua de 35 acres, tenia en el contrato solamente 600 metros lineales (656 yardas) de longitud, siendo la intención del Gobierno que la mayor extensión de muelle necesario para unirlo con los muelles del Riachuelo fuera construida por la comisión del Riachuelo.

Como era evidente que la parte del puerto de Buenos Aires seria terminada antes y no podria ser habilitada hasta que la otra parte no estuviera concluida, se indicó que esta fuera tambien incluida en el contrato, á lo que accedió el Gobierno; así que en el lado Oeste de la dársena hay ahora una longitud de 1.038 metros (1.135 yardas) de muelle de pino de tea con defensas de olmo y solera de madera dura mientras en el costado Este se formó un talud con encachado de piedras, de 18 pulgadas de espesor, puesto sobre una capa de piedra chica de 12 pulgadas.

El banco del lado Este de la dársena presentó considerables dificultades, por encontrarse una capa delgada de arena fina en la parte inferior del terreno; sin embargo, se hicieron zanjas en el banco, de 2 metros (6 pies 6 pulgadas) de ancho, á distancias variables de 7 á 30 metros, que fueron llenadas con piedra, y se salvó la dificultad.

La profundidad de agua en la dársena Sud es de 21 pies y 3 pulgadas debajo del cero, ó *a. b.* de mareas vivas ordinarias, que está á 62 pies 4 pulgadas debajo de la estrella de mármol en el peristilo de la Catedral. Este cero, que es el mismo que el fijado por el teniente Sidney en el levantamiento de la carta del Rio de la Plata, es, según las observaciones del mareógrafo (Apéndice I) unas 11,6 pulgadas más bajo que el que corresponderia á aguas bajas ordinarias, y esto por consiguiente es una ventaja para los buques que navegan el Rio de la Plata.

El 28 de enero de 1889, la dársena Sud fué oficialmente abierta al servicio público por el doctor Carlos Pellegrini, en representación del Presidente, habiendo entrado por el canal del Sud el acorazado « Almirante Brown » y el vapor « Orenoque » (12)

En su discurso de apertura, el doctor Pellegrini expresó el hecho de que esta era la primera vez que en la República Argentina se hubiera cumplido un contrato en la fecha determinada y que en nombre de la nación agradecia en consecuencia á los concesionarios, ingenieros y contratistas. (13)

Hasta esta fecha casi todo el comercio de la ciudad de Buenos Aires se habia efectuado entre tierra firme y los vapores, por lanchas y pequeños vapores. El fondeadero para los vapores de ultramar estaba en la Barra de la Canal á una distancia como de 14 millas de la ciudad. Las mercaderias eran trasbordadas á lanchas que las traian lo más próximo posible á tierra y de allí, por carros construidos especialmente, con grandes ruedas, á la Aduana. Los pasajeros eran trasbordados en el fondeadero á pequeños vapores y traidos á un punto distante 500 metros del extremo del muelle de pasajeros. De estos vaporcitos, cuando habia agua suficiente, eran llevados á tierra en pequeños botes; mientras si el agua era demasiado baja para ir al costado del muelle como le ocurrió en cierta ocasión al Autor, ellos tambien eran desembarcados en carros. Desde que

---

(11) Dios mismo, por intermedio de « Santa Rosa » que se anticipó un mes y medio, desbarató el sacrílego proceder del Gobierno enviando una pobre suestada que barrió totalmente el terraplen, no porque éste no respondiera á su objeto, sino para castigarlo, haciendo pagar, por equivocación, á los contratistas, el costo de su reconstrucción.

El Sr. Dobson habrá creído que ha reformado á un gobierno bárbaro é irreligioso!

¿No sabrán en Inglaterra que en los países católicos se santifica el dia domingo, se celebran la mayor parte de las inauguraciones, funcionan los teatros, y el pueblo glorifica á Dios, descansa y se regocija?

Lo que agrada á todos los Díoses y á la inmensa mayoría del pueblo argentino son los proyectos estudiados y bien fundados, y los presupuestos claros, fijos, y no elásticos.—Id id.

(12) Desde 1878 empezaron á entrar al Riachuelo, por el canal del Sud, buques de ultramar y grandes vapores de carga y de pasageros, como el Regina Margherita; y la dársena Sud habría sido inútil para el comercio sino hubiera existido ese canal artificial. (Id. id.)

(13) Fué un elogio prematuro. El canal del Norte debía terminarse el 30 de marzo de 1893, y *se dió por terminado* el 31 de marzo de 1898, sin perjuicio de que desde entonces hasta el 1° de setiembre se haya dragado 2.484.500 metros con un costo de *más de un millón de pesos oro*, y que se siga dragando indefinidamente millones de metros cúbicos cada año. Las obras completas debieron terminarse el 30 de junio de 1893 y se concluyeron cinco años más tarde. ¡Muy oportuna y merecida, como se vé, la felicitación por el cumplimiento del contrato *en la fecha determinada*! (Id. id.)

se terminó la Dársena Sud, sin embargo, todo esto ha cambiado, los pasajeros han podido embarcarse ó desembarcar con toda comodidad; en cuanto á las mercaderias, todas se desembarcan hoy en los muelles. (14)

Esclusa Sud. La dársena Sud está unida al dique N° 1 por una esclusa. Originariamente se proyectó esta esclusa de 80 metros (262 pies 6 pulgadas) de largo; pero antes que se terminara la dársena Sud el Gobierno decidió que se hiciera de 135 metros (443 pies) (15). La esclusa tiene tres pares de puertas, cerrando el par del Sud hácia adentro, como ya se ha dicho. El ancho de la esclusa en el fondo es de 20 metros, con una profundidad de 21 pies 9 pulgadas debajo del cero. Las puertas son construidas de *greenheart;* los dos pares interiores están proyectados para retener el agua á un nivel de 8 pies sobre el cero ó 16 pies 2 pulgadas sobre la marea más baja. El peso de uno de los pares de estas puertas es de 206 toneladas. La esclusa es cruzada por un puente giratorio, con una doble via para ferrocarril y para tranvia. Tanto las puertas como el puente son movidos por maquinaria hidráulica. La esclusa está unida á una série de diques, en número de cuatro, dando acceso al dique número 1 en el ángulo Sud-este.

Diques. Los número 1 y 2 tienen cada uno un área de agua de 23 acres, siendo cada uno de 570 metros (623 yardas) de largo, por 160 metros (175 yardas) de ancho, con una longitud de muelles de 1420 metros (1553 yardas). El número 3 tiene un área de agua de 27 acres; es de 690 metros (755 yardas) de largo, por 160 metros, (175 yardas) de ancho, con una longitud de muelle de 1660 metros (1815 yardas). El número 4 tiene 25 acres de agua; es de 630 metros (689 yardas) de largo, por 160 metros (175 yardas) de ancho, con una longitud de muelle de 1535 metros (1679 yardas).

Los cuatro diques tienen una profundidad de 23 pies 9 pulgadas debajo de *a. b.* ó cero; así, por más bajo que esté el rio, no deberá haber en ellos nunca menos de 23 pies 9 pulgadas. Los diques están unidos por pasajes de 20 metros (65 pies 7 pulgadas) de ancho, siendo cada pasaje cruzado por un puente giratorio de la misma longitud que el de la esclusa Sud. Al dique número 4 se entra del lado Norte, por la esclusa Norte. Esta esclusa abre hacia afuera á la dársena Norte, que tiene un area de água de 41 acres, una longitud de muelle de 1409 metros (1541 yardas) y una profundidad de 21 pies 3 pulgadas debajo de *a. b.* En el lado Este de la dársena Norte está la entrada Norte, de 100 metros (328 pies) de ancho, que conduce al canal del Norte, mientras que del lado Norte están las entradas á los dos diques de carena, á los que me referiré más tarde. El area total de las dos dársenas y cuatro diques es de 174 acres, y la longitud total de muelles igual á 8.482 metros (9276 yardas) (16).

Durante la construcción de las obras, los diarios trataron continuamente de probar que cuando los diques estuvieran terminados ellos serian verdaderas *letrinas* y hasta llegaron á influir tanto en el Gobierno que ellos (they) ordenaron que se pusiera un caño en el ángulo nord-este del número 3 para satisfacer al público que estaba aterrorizado por el temor de las fiebres; los ingenieros y concesionarios hicieron cuanto pudieron para impedir este gasto inútil — careciendo por completo de verdad las afirmaciones que se hicieran con tal motivo, — sin embargo, el desagüe fué hecho, incluyendo la maquinaria hidráulica, con un

---

(14) Casi todo el comercio se hacía por los muelles de las obras del Riachuelo, y los pasageros de los vapores de ultramar desembarcaban, unos directamente en esos mismos muelles y otros en pequeños vapores. Los vapores de las líneas de Montevideo y del Uruguay no entraban al Riachuelo por falta de espacio. Fué la concesión Madero la que hizo demorar la extensión de las obras en la misma localidad ocupada por las obras construidas bajo la dirección de los Sres. Hawkshaw, Son y Hayter.

La dársena Sud solo representaba una longitud de muelle de 1030 metros lineales, contra cerca de 5.000 metros construidos en el Riachuelo; y todos los buques de vela y de vapor, hasta 1898, entraron á la dársena Sud y á los diques por el canal del Sud, ó del Riachuelo, como en el día de la inauguración de esa dársena lo hicieron el «Almirante Brown» y el «Orenoque». La propaganda de los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson de que el canal del Sud se llenaba porque atravesaba las corrientes del río, y que el del Norte *no se llenaria porque no las atravesaba,* ha causado el despilfarro de muchos millones de pesos oro; ha privado á Buenos Aires por más de quince años de un buen canal de entrada al puerto, con el resultado de que el canal del Norte se llena más que el del Sud y se paga á oro, como se está viendo y se seguirá viendo por muchos años. Id. id.

(15) La esclusa del Sud fué proyectada, como dice el Sr. Dobson, de 80 metros de longitud, cuando, como lo demostré en 1886, ningún vapor de ultramar, desde el más corto, el Ylios, de 275 pies, hasta el más largo, el Nord-América, de 418 pies, podían entrar en ella. Por insistencia del Departamento de Ingenieros, el Gobierno dió el decreto de diciembre 15 de 1887 por el cual «las esclusas del Sud de los diques del puerto de Buenos Aires, tendrán 135 metros de largo y 20 metros de ancho».

Se debe, pues, á la protesta del ingeniero ex-director de las Obras del Riachuelo y al extinto Departamento de Ingenieros el que la esclusa tenga *más de 80 metros de longitud.* (Id. id.)

(16) De esta longitud *total* de muelles (*8.482 metros*), deben descontarse 1400 metros de las cabeceras de los diques, y, hasta ahora, los 1400 metros de la dársena Norte: los primeros, porque en sus longitudes parciales no caben los grandes vapores sin obstruir los pasages y esclusas, y los segundos porque hasta el presente no ha podido amarrar á ellos ni un solo buque por causa de la marejada.

Queda, pues, una longitud total *de muelles útiles* de *seis mil veintidos metros* (6022 ms). ¡Y para obtener esta longitud de muelles se han empleado treinta y ocho millones de pesos oro (pesos 38.000.000 oro)! como consta del mensage de fecha 26 de julio de 1900 del P. E. al H. Congreso. Id. id.

costo de lb 13.118; pero nunca fué usado con el objeto de su destino (17)

Los muros de los diques, pasages y esclusas son construidos de mamposteria de granito; el coronamiento, los asientos, escaleras y fundaciones de maquinaria, de silleria de granito. Para dar una idea de la gran cantidad de trabajo que se ha ejecutado, basta decir que en el dique número 1, en el mes de julio de 1889, se construyeron 13.361 metros cúbicos (17.476 yardas cúbicas) de mamposteria de granito. Esto exigió alrededor de 26.700 toneladas de piedra traida de las canteras de Conchillas, de propiedad del contratista; creo que esta es la mayor cantidad de mamposteria que se haya jamás construido en una obra ó sección de obra en un mes.

Los trabajos no fueron concluidos exactamente en el orden originariamente determinado, debido á que el Gobierno tuvo que suspenderlos por dos meses y hacer arreglos para ejecutarlos más lentamente (18); pero el siguiente cuadro dá las fechas en que los diques, esclusas y dársenas, etc, fueron oficialmente abiertos al servicio público.

Dársena Sud: inaugurada el 28 de enero de 1889.

Esclusa Sud, dique Nº 1, y maquinaria hidráulica: inaugurados el 31 de enero de 1890.

Dique Nº 2: inaugurado el 26 de setiembre de 1890.

Dique Nº 3: inaugurado el 31 de marzo de 1892.

Dique Nº 4, esclusa Norte, dársena Norte y diques de carena: inaugurados el 7 de marzo de 1897.

Primera mitad del canal Norte: inaugurado el 15 de junio de 1897.

---

(17) El pueblo de Buenos Aires nunca se mostró aterrorizado por la existencia de la pequeña dársena y dique de carena de San Fernando, por el puerto de la Plata, ni por el Riachuelo canalizado, que son obras como las del puerto Madero en que la marea entra y sale, manteniéndose las aguas perfectamente frescas é inmunes. El pueblo tenía en estas obras ejemplos evidentes de que la construcción de otras análogas no traería dentro de los diques peligro alguno para la salud pública.

Según la propuesta del concesionario, el terreno ganado al río, entre la ciudad y los diques, debía convertirse «en un nuevo barrio marítimo *con las más preciosas Avenidas de la metrópoli, con el Capitolio ó Palacio de Gobierno en el centro de un polígono*, etc., etc.». El Gobierno contrató las obras en el concepto de que el terreno sería terraplenado y no habría *temor alguno de la formación de pozos ó aguas estancadas*. Demostré entonces, en repetidas publicaciones, que por muchos años ese terreno quedaría convertido en GRANDES LAGOS Ó PANTANOS. Estos pantanos existen hasta hoy, y el Sr. Dobson dice en su conferencia como veremos más adelante: «En la alcantarilla de la calle Garay había siempre 18 pulgadas de materia fecal en una gran extensión, durante mi estadía allí; mientras que frente al caño de tormenta que acaba de construirse hasta la calle de Cangallo, hay ahora un largo banco de material como de 18 pulgadas de espesor que — llámesele como se quiera — es de un carácter muy ofensivo y *peligroso para la ciudad*». Id. id.

El Sr. Dobson ridiculiza al pueblo de Buenos Aires por el absurdo del temor de las aguas *no* estancadas y profundas de los diques; pero, él mismo dice que por razón de las obras que él ha dirigido, todo el frente de la ciudad de Buenos Aires ha sido convertido, no «en preciosas avenidas», sino «en una *gran letrina (cesspool)*, «de un carácter *muy ofensivo y peligroso para la ciudad*».

(18) El Gobierno contrató en 19 de diciembre de 1884, la construcción del puerto, con *el malecón exterior construido de concreto desde la tosca*, con los dos canales de entrada: el del Norte y el del Sud ó Riachuelo que se construía por el Gobierno; con 326.000 metros cúbicos de capacidad de almacenes, etc., según presupuesto establecido por los ingenieros de los concesionarios Srs. Hawkshaw, Son y Hayter (y Dobson) de $ 17.315.600 oro, debiendo ser los canales pagados por el volúmen que arrojasen las secciones y perfiles de los planos, debiendo en el presupuesto de detalle definitivo deducirse el valor de las obras que se suprimieran.

Los mismos ingenieros presentaron, en 12 de diciembre de 1885, una especificación que debía ajustarse á ese contrato; la que por *hábiles maniobras, ardides*, etc., transformaron: cambiando el malecón de concreto en muelle de madera de pino de tea; el dragado de los dos canales de entrada, en el *del medio canal del Norte*, medido el volúmen en chatas y comprendiendo todo lo que se llenase; la capacidad de 326.000 metros cúbicos de almacenes en la de 88.000 metros cúbicos, etc., etc., y formularon un presupuesto *del esqueleto* del proyecto definitivo de $ 19.797.217,531 oro (diez y nueve millones setecientos noventa y siete mil doscientos diez y siete pesos oro con *quinientos treinta* y *un milésimos* !).

El Gobierno contrató *nuevamente* las obras del puerto por esa suma en 30 de setiembre de 1886, «quedando, por lo tanto, el presupuesto de las obras dentro del límite fijado en el contrato de 1884», y «dentro de los $ 20.000.000 oro de la Ley que en ningún caso podría excederse para el Gobierno.»

Empezadas las obras el 1º de abril de 1887, el inspector del Departamento de Ingenieros — y no los concesionarios ni los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson — creyó de su deber llamar la atención del Gobierno en un informe de 19 de febrero de 1891, demostrando que faltarían los recursos para la ejecución de las obras, pues la ley autorizaba solamente un gasto de 20.000.000 de pesos oro; mientras ellas costarían por lo menos $ 33.000.000 oro, resultando un déficit minimun de $ 13.000.000 oro.

El Gobierno envió al H. Congreso el Mensaje de 25 de junio de 1891, solicitando los recursos necesarios para la ejecución de las obras y tuvo que suspender los trabajos por dos meses para hacer arreglos á fin de ejecutarlos más lentamente» por razón de la habilidad de los ingenieros Hawkshaw, Son, Hayter y Dobson que formularon un presupuesto de $ 17.513.600 oro en 1884, para obras que el inspector del Departamento de Ingenieros había de calcular, á ojo de buen cubero, en $ 33.000.000 oro en 1891, y que habían de costar, en 1900, no menos de $ 38.000.000 oro sin contar los intereses, según lo expresa el P. E. en su mensaje al Congreso, de fecha 26 de julio de 1900, en el cual dice: «La Nación ha hecho grandes sacrificios para dotar á la Capital de un puerto CÓMODO Y SEGURO y propender al desarrollo del comercio marítimo; ha gastado en plena crisis y en medio de incalculables dificultades financieras la suma no menor de $ 38.000.000, sin contar los intereses; el rendimiento de los impuestos de puerto no alcanza á costear los gastos que demandan los canales de entrada y la conservación de las obras (Id. Id.).

Segunda mitad del canal Norte: inaugurado el 31 de marzo de 1898. (19)

Esclusa Norte. Esta esclusa es de 25 metros (82 pies) de ancho en el coronamiento.

---

(19) La primera mitad del canal Norte debió estar terminada, según el contrato, el 30 de junio de 1891, y la segunda mitad, el 31 de marzo de 1893.

En el mensaje citado en la nota anterior (junio de 1891), el Gobierno decía:

« La 5ª sección de las obras que comprende el canal del Norte hasta la mitad de su ancho fué comenzada recién en junio del año pasado.

« La actividad de los constructores, notablemente desarrollada en los demás trabajos, ha dejado que desear en los que corresponden á esta sección. Estas obras, que *debian estar terminadas en 30 de junio del corriente año* (1891) *no hubieran podido estarlo aunque la paralización de las obras no hubiera tenido lugar.* Baste decir, para comprobarlo, que de los dos millones veinte mil metros de dragado de esta sección, *solo hicieron hasta la paralización de las obras* DOSCIENTOS MIL METROS PRÓXIMAMENTE. *El Gobierno podia, por esto, y lo habria hecho, á no mediar la paralización de las obras por razón de las circunstancias porque pasa el país, hacer serios cargos á los empresarios,* etc. »

Los concesionarios y los Ingenieros Hawkshaw, Son, Hayter y Dobson, ayudados eficazmente por el diario « La Nación », habían hecho creer al Gobierno y á una pequeña parte del público, muy ingenuo, que el canal del Sud, ó del Riachuelo, se llenaba porque atravesaba las corrientes del río de la Plata y que el canal del Norte no se llenaría, porque, según ellos, no las atravesaba. Hasta tal punto había llegado el éxito de su hábil propaganda que S. E. el señor Ministro del Interior decia, en la sesión del Senado del 28 de octubre de 1890: « El canal del Riachuelo no sigue la corriente de las aguas, *la atraviesa* y, POR ESTA RAZÓN TODA LA VIDA HA DE SER UNA HIPOTECA, pues estando construido en ese sentido SE COMPRENDE con qué facilidad las aguas depositan arenas y fango en el canal, y apenas una draga pasa y lo limpia vuelve á quedar obstruído. ESTE CANAL REPITO, HA DE SER UNA HIPOTECA PERMANENTE, MIENTRAS NO SE TERMINE EL PUERTO MADERO CON EL CANAL DEL NORTE PROYECTADO ».

El muy inocente ministro se había dejado engañar y no caía en cuenta que los concesionarios, sus ingenieros y el contratista, tan competentes y respetables, sabían que faltaban á sus compromisos en todo sentido y que no querían dragar el canal del Norte, para dejar, para lo más tarde posible, el descubrimiento de que EL CANAL DEL NORTE SE LLENARÍA TANTO Ó MÁS QUE EL CANAL DEL RIACHUELO.

El volúmen de dragado que había que hacer en el canal del Norte, según contrato de 19 de diciembre de 1884, medido por las secciones y perfiles, sin que el Gobierno tuviera « que hacer mayor pago, aún cuando los constructores tengan que dar mayor volúmen á « los canales » para darles las dimensiones fijadas » que era de 4.500.000 metros cúbicos, que importaban menos de $ 2.000.000 oro; pero, el dragado se ha efectuado en las siguientes proporciones:

Hasta 1891	203.028	m³
En 1893	375.068	»
» 1894	800.154	»
» 1895	865.687	»
» 1896	984.788	»
	3.228.725	m³
1897 (hasta 31 de marzo 1898)	4118.093	m³
	7.346.818	»
1898 (abril á diciembre)	787.555	»
1899	1.659.621	»
1900 (hasta 1º de setiembre)	1.281.639	»
Total dragado en el canal Norte hasta 1º de setiembre 1900:	11.075·633	m³

por los cuales el pais ha pagado $ 6.000.000 oro!! sin contar los intereses.

La palabra oficial desmiente la afirmación del señor Dobson de que por la paralización de las obras no se concluyó el dragado de la 1ª seccion el 30 de junio de 1891, sino el 15 de julio de 1897, ni fué la falta de dinero efectivo, como dice más adelante, lo que hizo que todo el canal, que debió estar terminado el 31 de marzo de 1893, lo haya sido recien el 31 de marzo de 1898, ó sean 5 años despues.

Las obras fueron limitadas provisoriamente por decreto de 31 de mayo de 1891, por « las dificultades que actualmente pesan sobre la administración »; pero, á renglon seguido se contrata con los concesionarios el dragado de una parte del canal del Sud, el 23 de junio del mismo año, « en la proporción que le sea posible á la empresa, NO DEBIENDO SER MENOR DE 60.000 METROS CUBICOS MENSUALES », y á razon de $ 0.6772 oro por m. c., cuando el dragado hecho por el mismo Gobierno en las obras del Riachuelo, en ese año, costaba solo $ 0,221 por m. c., y cuando en el mismo año el tren de dragado que en 1885 habia escavado *2.136,075 m. c.*, porque no se daban recursos para esas obras, solo excavó *896.260 m. c.*

Los concesionarios excavaron los volúmenes arriba expresados en los años 1893 á 1896, formando un total de 3.228.725 m. c., excavación que debe haberse llenado casi á medida que se dragaba, pues EN LOS QUINCE MESES « de enero de 1897 á 31 de marzo de 1898» se draga, según lo pagado, el volúmen de 4.118.093 metros cúbicos!! ó sea uno mayor de lo que arrojaban « las secciones y perfiles de los planos » para el total del canal.

Es evidente que si se hubiera terminado el dragado de las secciones 1ª y 2ª en los plazos convenidos según la especificación, el costo del dragado del canal del Norte habria subido hasta hoy á más de $ 10.000.000 de pesos oro.

La razon del temor de la grita que se habria levantado desde 1894, por el relleno del canal del Norte, que tanto se habia asegurado no ocurriria, fué la que hizo maniobrar á la *ingenieria politica sin titulo profesional* para sacar las dragas del canal del Norte en 1891 y 1892 y proseguir el dragado en él, en pequeña proporción, desde 1893 hasta 1897.

Asi se explica que todas las obras del puerto, inclusive los diques de carena, quedaran terminados en marzo de 1897, y el canal del Norte solo un año más tarde (marzo de 1898).

Pasará aún más ó menos tiempo para que el pueblo entero tenga conciencia plena de la bondad del negocio del puerto Madero; pero el engaño de la buena conservación del canal del Norte se ha puesto á descubierto: el dragado anual de conservación en el año pasado y el presente varía de 1.650.000 m. c. á 1.900.000 metros cúbicos, sin que jamás haya tenido el canal los 100 metros de ancho con 21 pies de profundidad en aguas bajas, y cuesta más de pesos 700.000 oro por año, á pesar de haberse rebajado el precio de $ 0,6777 oro por m. c. al de $ 0,4075 oro.

Se puede asegurar que el gobierno pagó en el dragado de los 4.118.093 metros cúbicos de barro y agua, excavados desde el 1º de enero de 1897 hasta el 31 de marzo de 1898, el costo del tren de dragado, el costo del dragado en sí mismo y una buena utilidad.

La demostración no ofrece gran dificultad, así:

Costo del tren de dragado, inclusive bombas y remolcadores....	$ 1.200.000 oro
Seguros 8 % sobre la suma anterior..........................	« 96.000 «
Costo efectivo del dragado de 4.118.093 m. c. á $ 0,15 oro.....	« 617.713 «
	« 1.813.713 «

tiene una longitud entre los umbrales de las puertas de 155 metros (508 pies 6 pulgadas) (20) con una profundidad en aguas bajas de 22 pies en los umbrales. Es cruzada por un puente giratorio del mismo tipo que los otros. En la construcción de esta esclusa. se encontró una gran capa de arena movediza al nivel proyectado de la fundación del umbral del norte. La arena era tan incómoda que en seguida se suspendió el bombeo, y se levantó y ensanchó el fondo de las fundaciones para reducir el peso por metro cuadrado en la tosca blanda blanca encima de la arena viva. Para ejecutar esta obra hice que se profundizara un cilindro de fierro de 8 pies de diámetro á travez de la tosca blanca y arena víva, hasta la tosca dura, haciendo toda la operación un buzo. Cuando el cilindro estuvo bien metido en la tosca dura se puso una buena capa de concreto, para hacerlo impermeable al agua en el fondo, y en la tosca blanda, como á 1 pie debajo del nivel de las fundaciones, pero á 2 pies arriba del nivel de la arena viva, se cortaron grandes agujeros en el cilindro para permitir que el agua corriera en su interior. Se colocó en el cilindro una bomba centrífuga, que trabajando contínuamente mantuvo el agua debajo del nivel de las fundaciones. Antes de construirse la mampostería del umbral norte, el total de la superficie fué cubierta con una capa de concreto de 25 pulgadas de espesor. Al principio se probó la colocación del concreto en bolsas, lo que dió mal resultado por ser el terreno tan blando; entonces se propuso que se colocara lona en tiras largas con las juntas puestas de tal modo que el agua corriera debajo. Este medio dió buen resultado, y aunque el nivel al cual se colocó la lona estaba solamente á 2 pies sobre la arena viva, todo el concreto se colocó perfectamente seco. Cuando se hubo terminado el invertido, el cilindro fué llenado con concreto y sobre él se siguió la mampostería, drenándose el agua de los agujeros en un caño vertical llevado hasta el nivel superior del invertido, en que fué cortado. Las puertas de esta esclusa, siendo mayores que las de la esclusa sud, son de una construcción diferente. El peso de un par de estas puertas es de 301 toneladas.

Después de la construcción de la esclusa sud se encontró que las compañías de aguas corrientes, gas, de electricidad y telefónicas necesitaban cruzar los diques con sus cañerías y alambres y como esto no podía hacerse en la esclusa sud, en la que los caños hidráulicos fueron llevados en canaletas por debajo de los muros, y colocados en un umbral de granito al fondo de la esclusa, en el caso de la esclusa norte se propuso construir un pasaje inferior á travez del canal del cual podía llevarse toda la cañería y alambres, y en caso de filtraciones, etc., ser facilmente compuestos. El pasaje es de 2,3 metros (7 pies 6 pulgadas) de ancho que por 3 metros (9 pies, 10 pulgadas) de alto es construído en mampostería de piedra forrada en ladrillo. En la pared se han fijado soportes de fierro para sostener los caños. y una pequeña línea con trole se ha colocado en el fondo. Un eyector hidráulico se ha colocado en el pozo del muro Este, para vaciar el agua que puede bajar desde la superficie, no habiendo filtración, ó muy poca, en el pasaje mismo.

GALPONES Y DEPÓSITOS

En la dársena sud hay tres galpones. En el dique N° 1 hay dos almacenes y tres galpones En el dique N° 2 hay 2 almacenes y dos galpones. En el dique N° 3 hay cinco almacenes, y en el dique N° 4, hay cuatro almacenes (21).

La capacidad total de estos almacenes y galpones, después de deducir los pasajes, como se ve en el Apéndice II, asciende á 525.510 metros cúbicos (687.378 yardas cúbicas) y el área total del piso á 192.800 metros cuadrados (230.595 yardas cuadradas).

Galpones. Los galpones, fueron propuestos originariamente de madera, pero fueron después cambiados por otro de fierro con techos de canaleta. Con excepción del galpón N° 8, al estremo sud de dique N° 1, están todos construídos sobre pilotes previèndose que los terraplenes recien formados bajarían considerablemente. Cada galpón tiene una plataforma de 9.50 metros (31 pies) en el lado del dique, cubierta con un portal. El galpón N° 8 tiene un sótano, con paredes de ladrillo en vez de construcción sobre pilo-

---

Del frente.....	$ 1.813.713 oro
Pagado por el gobierno aproximadamente........................	« 2.400.000 «
Utilidad neta de los concesionarios, ingenieros, constructores, & «	586.287 «

Así, en quince meses se ha amortizado todo el capital de costo del tren dragado, y obtenido una utilidad de más de medio millón de pesos oro, sin contar el agua del río de la Plata, que se há pagado como barro conducido en las chatas. Id. Id.

(20) En la especificación presentada por los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter en 12 de diciembre de 1885 esta esclusa fué proyectada de 20 metros de ancho con *100 metros* de longitud ; la crítica que hizo entonces el que suscribe demostrando que era muy raro el vapor de ultramar de los que venían al río de la Plata que pudiera caber en ella, y la insistencia del Departamento de Ingenieros para que se aumentara la longitud de las esclusas, dieron al fin por resultado el decreto de 20 de Agosto de 1890, fijando el ancho en 25 metros y la longitud en 155 metros ; de otra manera, dicha esclusa habría quedado con sólo 100 metros de longitud.—(Id Id).

(21) En toda la longitud del muelle de la Dársena norte no hay un sólo depósito galpón. Parece que los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson hubieran previsto que no podía amarrar á él ningún buque á causa de la marejada que reina en ella. — (Id Id).

tes. Este galpón tiene capacidad para 7.700 pipas de vino en el sótano.

Almacenes. Los primeros cuatro almacenes en los diques Nº 1 y 2 tienen techos de madera.

Se encontró tanta dificultad para traer, con los guinches, las mercaderías hasta las puertas de los almacenes, que se preparó un nuevo proyecto para los nueve almacenes restantes en los diques Nº 3 y 4. Estos almacenes tienen un piso extra, y plataformas en toda la longitud del frente, para que las mercancías puedan ser depositadas en cualquiera parte de ellas y después ser trasportadas al interior de los almacenes. Estos fueron construídos con techos de fierro, tienen puertas con mamparos también de fierro y ventanas con marcos del mismo material.

En los primeros almacenes los techos fueron cubiertos con tejas puestas sobre tablazón de 1 pulgada; pero, en los últimos nueve son de zinc colocado sobre igual tablazón.

Los almacenes tienen cada uno cuatro gruas hidráulicas fijadas en la pared oeste. Estas gruas tienen 30 pies de alza desde el fondo del sótano hasta el piso superior. En los nueve nuevos almacenes hay ascensores para subir las mercancías desde los sótanos hasta el piso superior, hay cuatro en cada uno capaces de subir ó bajar 1 1/2 tonelada. En los ascensores hay cuatro camas, accionadas por cuatro fuertes elásticos espirales, por si acaso hay algún tropiezo en la cadena ó cable de alambre; y al probar uno de ellos sin peso alguno, se desunieron la cadena y el cable, atada la caja á un tirante atravesado por medio de sogas—, cuando estas fueron cortadas de un hachazo, solo cayó — 1/2 pulgada. Probado con un peso de 1 1/2 toneladas en la misma manera, estando la caja atada á un riel atravesado, ella cayó 6 1/2 pulgadas. Los almacenes están construídos con mampostería de piedra hasta el nivel de los muelles y de allí hasta arriba, de ladrillo. Todos los pisos son de madera, con excepción del inferior, sobre los sótanos, que es de concreto en la proporción de 1 de cemento, 4 de arena y 6 de piedra, con cubierta, de una pulgada, de 1 de cemento y uno de arena.

TAJAMARES PROVISORIOS

Para llevar á cabo estas obras, se tuvieron que construir terraplenes ó tajamares para encerrar las diferentes secciones.

Al sud de la Dársena sud, después de haber hecho una ó dos tentativas para formar banco volcando la tierra en el extremo, con mal éxito, debido á la profundidad de agua y la marea, se construyó un cofre abierto (cribwork) para poder volcar lateralmente, depositando así con más rapidez y poder formar el terraplén. A medida que se terminaba cada dique se construía un encofrado de madera, en el frente del pasaje que unía el dique construído con el que se iba á construir. Entre la Dàrsena sud y la esclusa sud, el contratista construyó un tajamar de piedra, pero fué tan costoso para remover que no se probó una segunda vez; lo cierto es que el tajamar de piedra exigió para su remoción la construcción de uno de madera.

MALECÓN EXTERIOR

En los planos originales este murallón fué indicado de madera, pues no había suficiente dinero disponible para construirlo de piedra; pero, después de construídas las dos primeras secciones era tan evidente que la obra de madera no sería conservada, y que sin ser conservada perfectamente su duración sería muy corta, que el gobierno fué insistentemente aconsejado de alterar la construcción y de sustituir la madera por piedra, en lo que, después de mucho considerarlo, convino (22).

---

(22) En la propuesta presentada por el Sr. Madero en junio 26 de 1882, propuso: « *Una muralla exterior construida de betón y elevada desde el lecho sólido de la tosca defensiva de todas las obras, etc.* ».

En el proyecto de marzo 28 de 1884 los Sres. Ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter dicen:

« El malecón exterior será hecho DE CONCRETO, en la parte inferior en forma de cilindros, que serán profundizados hasta la tosca ».

« Este es un modo costoso de construcción; *pero hemos encontrado que todo otro está expuesto á alguna objeción.* El método que proponemos tiene la ventaja de *ser perfectamente seguro como estructura, una vez formado y de no necesitar gastos de conservación* ».

Con estos antecedentes se hizo el contrato de 19 de diciembre de 1884, con presupuesto (nunca publicado) de $ 17.513.600 oro, incluyendo el malecón de concreto, y ordenando que al hacerse el presupuesto de detalle, las obras que se suprimieran de las propuestas, serían descontados en su valor.

En las *especificaciones* de 12 de diciembre de 1885, los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter (y Dobson), dijeron simplemente: « El malecón que dá al río será formado... *parte en escollera y parte en muelles de madera* ».

No se dedujo la diferencia de valor entre las dos obras y los ingenieros faltaron á lo dispuesto en el contrato de 1884.

El gobierno (como siempre) aprobó las especificaciones en 7 de abril de 1886, considerando que si « los ingenieros, que poseen gran experiencia en construcciones de esta naturaleza, *proponen una extructura mucho más económica* debe suponerse que tienen completa confianza en lo que proyectan ».

Los 4498 metros de malecón exterior, al precio pagado y 7 1/2 % de comisión, importaban la suma de $ 4.764.926 oro.

Los 326.000 metros cúbicos de capacidad de almacenes y galpones contratados en 19 de diciembre de 1884 al precio pagado (Dobson: *Apéndice V*) y la comisión de 7 1/2% importaban la suma de pesos 3.638.160 oro.

El canal del norte, hasta su entrega en 31 de marzo de 1898, después de suprimidos: el costo del canal del Riachuelo que se trabajaba, y se trabaja por el gobierno, y la otra mitad del canal del norte, incluídos en el contrato de 19 de diciembre de 1884, importa

Hé aquí la longitud de las distintas secciones:

	Metros lineales
Sección N° 1 (igual á la N° 2,) pero sin defensas ni palplanchas.......	507
Sección N° 2............................	1.225
» » 3 (parte)...............	40
» » 6	350
Longitud total de obra de madera..	2.122
Sección de piedra, que sustituyó á la madera de la sección N° 3 y sección N° 4 y 5.....................	2.376
Longitud total del muelle del río sean 4920 yardas ó Ml.	4.498

(Dobson: *Apéndice*), con el 7 ½ % de comisión, la suma de $ 4.592.911 oro.

Estas partidas forman un total de $ 12.995.997 oro que deducidos del titulado presupuesto del total de las obras contratadas en 19 de diciembre de 1884, ó sean $ 17.513.600 oro dan un resíduo de $ 4.517.603 oro, con el cual debían construirse las dos Dársenas norte y sud, los muelles, dragado, y encachado de la segunda, los 4 diques, los pasajes, las esclusas, etc., mientras que, según el *Apéndice V* del trabajo del señor Dobson, hecho á *posteriori*; y sin contar el 7 ½ % de comisión de los concesionarios, solo los diques cuestan:

Dique N° 1, parte de la esclusa sud y pasaje N° 1.........	$ 2.891.713 oro
Dique N° 2 y parte de los pasajes N° 1 y 2...............	« 2.074.454 «
Dique N° 3 y parte de los pasajes N° 2 y 3................	« 2.400.517 «
Dique N° 4, parte del pasaje N° 3 y esclusa norte.......	« 3.035.135 «
SUMA.........	$ 10.411·819 oro

El presupuesto de $ 17.513·600 del contrato de 1884 para la ejecución de todas las obras del puerto Madaro, incluyendo los dos canales de entrada, era pues una burla atroz hecha al país; por esto sin duda, nunca se ha publicado.

Sin embargo, el que subscribe, entonces ingeniero director de las obras del puerto de Buenos Aires, iniciadas por el Riachuelo, consideró de su deber demostrar que el presupuesto era deficiente, el sistema de diques inconveniente para el movimiento comercial, el malecón exterior de madera: *increible*, la construcción del canal del norte costosa é inconveniente, etc., etc., y viendo á las obras que dirigía hostilizadas, á su propia persona maltratada por el gobierno, el concesionario, los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter y Dobson y C°, y por sus mismos amigos políticos del diario *La Nación*, tuvo que renunciar su cargo en 5 de enero de 1886.

El Departamento de Ingenieros informó sobre el proyecto y *especificaciones* de diciembre de 1885 diciendo: « No se acompañan cómputos métricos, análisis de precios, presupuestos ». « El Consejo de Obras Públicas, considera innecesario ese segundo canal (el del Norte) y cree que su supresion permite introducír en el proyecto modificaciones ventajosas bajo muchos puntos de vista, como va á demostrarlo en seguida ». « Que no se debe admitir el uso de las esclusas ni pasajes estrechos entre los diques ». « Que el malecón en su sistema de construcción, no ofrece la resistencia necesaria, etc., etc. »

Maltratado también el presidente del Departamento de Ingenieros, Ingeniero D. Guillermo White, en decretos y escritos, por los mencionados anteriormente, presenta su renuncia indeclinable de ese delicado puesto, publicándose su renuncia en *La Prensa* del 14 de abril de 1886, y siendo ella aceptada por el gobierno el día 17 del mismo.

Los martinetes han sido de clase construída por primera vez para la obra.

Ellos eran realmente martillos á vapor; pero en vez de moverse la cabeza de los martillos quedando estacionarios los cilindros, la cabeza era fija y el cilindro golpeaba. Cada martinete podía clavar dos pilotes simultáneamente. Proveía de vapor á los cilindros una caldera

---

En esas circunstancias, una asamblea de ingenieros argentinos, ingleses, alemanes, franceses, italianos y españoles, deliberando expontáneamente, declaran en 30 de marzo de 1886:

« Que no son necesarios para el servicio del puerto de la república dos canales de entrada.

« Que los diques trasversales á la costa son los que más ventajas ofrecen para el puerto de la capital de la República;

« Que no es indispensable ni conveniente el empleo de esclusas para el puerto de la capital;

« Que el sistema de diques trasversales es el que con mayor facilidad se presta al establecimiento de vías férreas y otras vías de comunicación para el servicio del puerto;

« Que los diques trasversales son los que, dadas las condiciones de la localidad, presentan mayores facilidades para futuros ensanches;

« Que el proyecto formulado por el ingeniero Huergo, complementando las obras que, ejecutadas ya en el Riachuelo, muestran palpablemente su eficacia, satisface no sólo á las condiciones técnicas, generales y comerciales exijidas actualmente por el puerto de la capital de la República, SINO QUE PARA ELLO BASTARÁ SÓLO LA INVERSIÓN DE LA TERCERA PARTE DEL CAPITAL QUE REPRESENTA EL PROYECTO PRESENTADO POR LOS SEÑORES HAWKSHAW, SON Y HAYTER ».

La opinión unánime de los ingenieros nacionales y residentes en el país repudió el presupuesto de pesos 17.513.600 oro, el segundo canal de entrada (el del norte), el malecón de madera de pino de tea, el sistema de diques en ristra y con esclusas, etc., con excepción del señor ingeniero Emilio Mitre y Vedia que se tragó con entusiasmo el presupuesto, el canal del norte, las esclusas, el malecón de madera y todo.

En 1889, el inspector oficial del Departamento de Ingenieros, á riesgo de perder su puesto, propuso la sustitucion del malecón de madera de pino de tea, por una construcción de concreto; la sección de hidráulica opinó favorablemente al cambio, el consejo del Departamento de Ingenieros la encontró conveniente y el gobierno dió el decreto de 25 de Abril de 1890:

« Aprobando la substitución de la estructura adoptada para el muro exterior por la obra de mampostería y concreto », para lo que faltaba por ejecutar.

No es, pues, verdad lo que dice el Sr. Dobson. En los planos originales este murallón fué indicado de concreto desde la tosca y así se contrató en diciembre de 1884, dentro de un presupuesto exageradamente falso de $ 17.513.600. Contra el texto expreso del contrato, los ingenieros Hawkshaw Son y Hayter presentaron una especificación nebulosa de un malecón increible, de madera de pino de tea, de una capacidad ridícula de 88.000 metros cúbicos de almacenes, etc., para inducir al país en el enorme gasto de $ 38.000.000 oro, sin contar los intereses y en el recargo de 700 á $ 800.000 oro anuales para la sola conservación del canal del norte (del medio canal del norte), para decir 15 años después en Londres: porque el país no tenía dinero suficiente disponible, se había proyectado un pésimo malecón, cuando la falta de dinero estaba en el presupuesto de los pesos 17.513.600 oro.

Más adelante, cuando el Sr. Dobson vuelva á tocar este punto, insistiré por mi parte en poner las cosas en su verdadero lugar.—Id Id.

tipo locomotora, mediante caños flexibles, arreglados de tal modo que á medida que bajaban los pilotes, bajaban ellos sin romperse. El mayor número de pilotes puesto en un día con una máquina doble fué de veinte. Las máquinas fueron construidas por los Sres. Whittaker. de Leeds, se comportaron bien en el trabajo.

En la sección de piedra, se clavó una doble hilera de pilotes tablestacas, introducidos 3 metros (9 pies 10 pulgadas) en la tosca, trabada en la parte superior para permitir que corrieran sobre ella locomotoras y vagones, siendo los pilotes cortados al nivel de 22 metros (72 pies) arriba de la línea de base.

Se colocó una solera en el interior de cada hilera de pilotes y pernos de fierro de 1 3/4 pulgadas de diámetro, separados 1 metro (3 pies 3 3/8 pulgadas), uniendo las dos hileras de pilotes. El material fué escavado por cangilones de dientes y también por cuchara y bolsa, y el concreto levantado al nivel de 19,79 m. sobre el nivel de base. Sobre este concreto se construyó la muralla de mampostería, cortándose después los pilotes al nivel del concreto.

Canal del Norte

Este canal, que se extiende desde la Dársena norte á un punto en que interseca al canal del sud ó Riachuelo es de 100 metros (328 pies) de ancho en el fondo: con taludes de 1 á 10 y una profundidad de 21 pies debajo de aguas-bajas (23). Desde la entrada de la Dársena norte hasta el k 2,300 el dragado se hizo en tosca con una capa superior de arena de 1 pie 6 pulgadas á 3 pies.

Desde el k 2,300 hasta el k 4 se encontró barro mezclado con arena, y desde el k 4 hasta el fin el dragado se hacía en barro. El barro y la arena eran llevados y bombeados á tierra, y así 294 acres fueron terraplenadas hasta 2 pies arriba del nivel de los muelles (24). Esos 294 acres, hacen 1.190.000 metros cuadrados.

(23) Ni aun el 31 de agosto de 1898, el canal del Norte ha tenido una anchura de 100 metros con 21 pies de profundidad en aguas-bajas, como lo demuestra el mismo señor Dobson más adelante. El 1° de setiembre de 1900, el canal tenia parajes de 21 pies escasos con solo 30 metros de ancho. — Id id.

(24) En las *especificaciones* presentadas por los ingenieros Hawkshaw, Son y Hayter se establecia que: «Con el objeto *de reclamar el área que se ganará al Sud del muelle de la Aduana*, será necesario colocar un andamio sobre pilotes en la posición indicada aproximadamente por las líneas e, f, g, h, i, k, punteadas de colorado en el plano de contrato N° 5. Este andamio será pagado al precio de la tarifa».

En el decreto de fecha 7 de abril de 1886, el Gobierno dió todas las seguridades de: «Que el temor de formación de pozos ó agua estancada desaparecerá ante la obligación que á los constructores impone la siguiente cláusula», etc, etc.

Y el andamio fué construido y pagado sin que se ganara la área al Sud del muelle de la Aduana, ó **sea al Sud de la calle Rivadavia.**

La tosca dragada, que alcanzaba á 651.700 metros cúbicos, no podía ser bombeada y en consecuencia se experimentó gran dificultad para ponerla en tierra.

Casi al empesarse los trabajos, el Autor indicó al contratista, que el mejor plan, sería disponer chatas con cajones de fierro, con capacidad cada uno para llenar un vagón, pero en aquel entonces esto fué considerado de mucho costo; sin embargo. después de emplear gruas Priestly y probar claramente que ellas no descargarían una chata en tiempo conveniente, el ingeniero del contratista, Sr. Jorge Ranking, ideó un plan que respondió admirablemente al fin propuesto. Se arreglaron chatas con cajones de madera, con puertas movibles en el fondo y cadenas ajustadas á ellas, por las cuales el cajón podía ser levantado afuera de las chatas y colocado en un marco volcador ó cuna, debajo de la cual pasaban los vagones; así que cuando el cajón se ponía sobre el marco y se aflojaban las cadenas, el peso del material hacía que se abriesen las puertas y la tosca caía en el vagón. El cajón era entonces levantado fuera del marco y volvía á la chata.

El fondo de la chata era abierto, pero se le habían embutido barras de fierro de manera que dos de ellas quedaban debajo de cada par de puertas, y cuando se colocaban los cajones ellas las mantenían cerradas.

Una chata, con capacidad de 136 metros cúbicos, podía ser descargada en 90 minutos, y así fué puesta en tierra casi toda la tosca.

Cuando se probaron las gruas de grampones se encontró que se empleaban ocho horas para descargar una chata de 160 metros cúbicos.

En 1889 una comisión encargada de estudiar las calles de acceso al puerto, demostró el temor de los posos y aguas estancadas ya formados, dirigiendo al gobierno la nota de 24 de setiembre de 1889, en la que exponían: «Que las aguas del caño de la calle Garay se esparcen por terrenos *aun sin rellenar* y que carecen de salida; *por consiguiente, se presentan peligros para la salud pública con la putrefacción que se produzca* por los calores de la estación, etc».

El Gobierno aprobó por decreto de 12 de diciembre de 1889, el proyecto de contrato, «entre el Departamento de Ingenieros y los concesionarios señores Eduardo Madero é hijos para terraplenamientos de las calles Estados Unidos y San Juan entre Paseo Colon y Dique N° 1».

En 25 de marzo, el Gobierno dió el decreto «para la construcción de andamios y terraplen», visto lo expuesto por los concesionarios de las obras de puerto relativo *al desagüe provisional de los caños de tormenta.*

En junio 11 de 1890, se decretó la liquidación del pago á los concesionarios por desagües y terraplenes ejecutados por *autorización verbal*, por la urgencia de evitar «las acumulaciones de materias orgánicas».

No solamente está á la vista que el área de terreno comprendido entre la ciudad y los diques no se ha terraplenado por los concesionarios y forman actualmente *grandes lagos y pantanos*, sino que se les ha pagado los andamios provisorios para facilitar el trabajo de los diques, y los terraplenes de las pocas **calles de acceso á los mismos. — Id id.**

Según el contrato, el gobierno tenía que pagar el material medido en las chatas, haciendo una reducción por el aumento de volúmen. Esta cuestión fué muy difícil de arreglar, y se hicieron muchos experimentos para llegar á un resultado correcto. El ingeniero del gobierno en las Obras del Riachuelo hizo para el Departamento de Ingenieros cálculos minuciosos; pero ellos eran basados sobre la *resistencia* del material en las chatas, comparada con la del lecho del río, sin tomar en cuenta el hecho de que por el dragado todo el material había sido removido y había sufrido un cambio, por lo que los resultados fueron rechazados.

En un experimento, se llenó casi completamente un cajón de fierro de un poco más de un metro de capacidad, medido con toda escrupulosidad, y fué cerrado por los empleados del gobierno que guardaron la llave.

Abierto por los mismos empleados, á los quince días, se encontró que el volúmen había aumentado en vez de disminuir, lo que no era muy digno de alabanza. Por fin, los ingenieros del gobierno convinieron en hacer los experimentos que *nosotros consideramos los únicos capaces de resolver la dificultad del aumento de volúmen para la arena, tosca y barro* (25).

(Continúa)

SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN DE LOS RIELES

RIEL NORMAL-ARGENTINO

PARA calcular las dimensiones de un riel y determinar su peso por metro lineal, se debe considerarlo como una viga contínua, con numerosos apoyos—los durmientes — y sometida á la acción de cargas rodantes que están representadas por el peso de las ruedas de las locomotoras (Fig. 1).

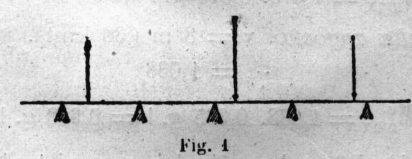


Fig. 1

Por lo tanto, la fórmula fundamental de la flexión simple es la que servirá de base para estos cálculos, bajo la forma.

$$\frac{I}{v} = \frac{M_{max}}{R} \qquad (1)$$

en la cual

I representa el momento de inercia de la sección trasversal del riel respecto al eje de gravedad.

v, la distancia de este eje á la fibra exterior del hongo ó fibra que trabaja más.

$\frac{I}{v}$ es el módulo de resistencia,

M_{max} el momento de las fuerzas exteriores, que depende del número y condiciones de los apoyos.

R, el coeficiente de resistencia de la materia que constituye el riel, es decir, del acero.

Determinaremos sucesivamente estos valores para la aplicación de esta fórmula.

1) MOMENTO DE INERCIA

El momento de inercia de un hierro doble T de

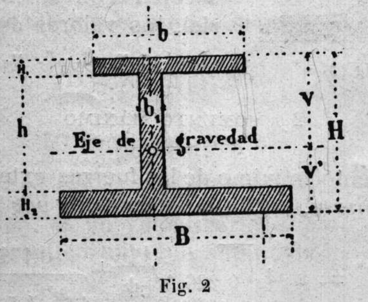


Fig. 2

alas desiguales (fig. 2) se expresa por la fórmula:

$$I = \frac{1}{3}\left[bv^3 - (b-b_1)(v-H_1)^3 + Bv'^3 - (B-b_1)(v^1-H_2)^3 \right]$$

siendo

$$v = \frac{1}{2}\,\frac{bH_1^2 + b_1h(2H_1 + h) + BH_2(2h + 2H_1 + H_2)}{BH_2 + bH_1 + b_1h}$$

y

$$v' = H - v$$

Si se adopta un tipo determinado, de sección tal que todas las dimensiones del perfil dependan de una de ellas, la altura H, por ejemplo, podrá caracterizarse el tipo en forma matemática, haciendo

$$b = \alpha H, \qquad b_1 = \gamma H, \qquad H = \varepsilon B$$
$$H_1 = \beta H, \qquad h = \delta H, \qquad H_2 = \lambda H$$

en que los coeficientes $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta\ \varepsilon$ y λ recibirán valores numéricos propios para cada tipo de riel.

Introduciendo estas cantidades en la fórmula que da el valor de *v*, se obtiene:

$$v = \frac{\alpha\beta^2 + \gamma\delta(2\beta + \delta) + \varepsilon\lambda(2\delta + 2\beta + \lambda)}{2[\varepsilon\lambda(2\delta + 2\beta + \lambda)]}.H$$

de manera que el factor de H es constante para cada tipo, é indicándolo con η resulta como expresión de *la distancia de la fibra exterior al eje de gravedad:*

$$v = \eta H \qquad (2)$$

---

(25) El contrato de 19 de diciembre de 1884, con presupuesto de $ 17.513.600 oro, estipulaba que el Gobierno no haria mayor pago ni admitiria reclamación alguna, «aun cuando los constructores tengan que mover mayor volúmen para dar á los canales las dimensiones fijadas por las secciones y perfiles de los planos».

Ha sido, pues, muy hábil el hacerle pagar todo lo que se está dragando indefinidamente, sin llegar á dar al medio canal del Norte las dimensiones fijadas, y que hasta hoy ya importa *varios millones de pesos oro de exceso.*

Si la anterior prueba no era digna de alabanza, el resultado financiero del dragado del canal del Norte lo ha sido por parte de la empresa aun cuando no **por la de los que han debido pagar. — Id id.**

Por el mismo procedimiento se obtiene para el valor del *momento de inercia*

$$(3) \qquad I = \theta H^4$$

y para el *módulo de resistencia*

$$(4) \qquad \frac{I}{v} = x H^3$$

Por analogia se pueden establecer las siguientes fórmulas, para la *superficie de la sección*

$$(5) \qquad S = \mu H^2$$

y para el *peso del metro lineal* de barra

$$(6) \qquad P = \nu H^2$$

Idénticos resultados se obtendria para una sección más complicada y, generalizándolos, puede decirse que valen las fórmulas (2) á (6), con todo rigor para la propia sección de un riel, considerada como compuesta (fig. 3) de rectángulos de poco espesor.

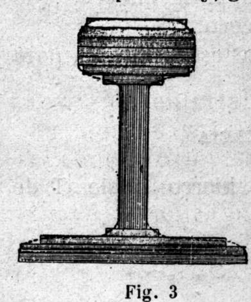


Fig. 3

Más adelante determinaremos, despues de adoptar una sección conveniente para el riel, los valores de los coeficientes η, θ, x, μ, y ν.

2) MOMENTO MÁXIMO

El momento máximo de las fuerzas exteriores puede determinarse, según Zimmermann, por la fórmula:

$$M_{max} = g.\ l \left[0{,}226 \sqrt[4]{\psi} + \frac{0{,}171}{1 + 4{,}5 \sqrt[4]{\psi}} \right]$$

En ella significan:

g, la presión máxima que trasmite al ríel una rueda, que es de

7 toneladas para trocha ancha
6 » » » media
5 » » » angosta

l, la distancia entre los ejes de los durmientes, que varia de 80 á 90 centímetros para toda trocha

$\psi = \frac{6\ E\ I}{\varphi\ l^3}$, el factor que depende de los apoyos del riel y en el cual entran

$E = 2000000 \frac{kg}{cm^2}$, el módulo de elasticidad del acero

I = momento de inercia que aproximadamente tiene por valor

800 cm. á la cuarta potencia para trocha angosta,
1300 » » » » » » ancha,

φ, el coeficiente de balasto, que es:

$$\varphi = \frac{b\ (u - 20)\ \gamma}{2}$$

siendo

b, el ancho de cada durmiente, igual á 24 centímetros para toda trocha,

u, el largo del durmiente, igual á

270 centímetros para trocha ancha y
180 » » » angosta.

γ, el número de kilógramos con que se necesita cargar cada centímetro cuadrado de durmiente para producir un hundimiento de un centímetro. Depende, pues, este valor de la clase de tierra sobre la cual asienta la via, pudiéndose tomar $\gamma = 3$ para via bien balastada y $\gamma = 2{,}5$ para mal balasto, que es el caso de los ferrocarriles argentinos, de manera que introduciremos este último valor en los cálculos.

Tendremos, por consiguiente:

α) Para trocha ancha

$$\varphi = \frac{24.250.2{,}5}{2} = 7500$$

$$\sqrt[4]{\psi} = \sqrt[4]{\frac{6.2.000.000.1300}{7500.90.90.90}} = 1{,}2997$$

$$M_{max} = g.\ l \left[0{,}226.1{,}3 + \frac{0{,}171}{1 + 4{,}5.1{,}3} \right] = 0{,}319\ g.\ l.$$

β) Para trocha angosta

$$\varphi = \frac{24.160.2{,}5}{2} = 4800$$

$$\sqrt[4]{\psi} = \sqrt[4]{\frac{6.2000000.800}{4800.82.82.82}} = 1{,}38$$

$$M_{max} = g\ l \left[0{,}226.\ 1{,}38 + \frac{0{,}171}{1 + 4{,}5.\ 1{,}38} \right] = 0{,}335\ g\ l$$

La velocidad de marcha del tren en combinación con la flexión del riel producida por la presión de las ruedas, produce un aumento máximo, aumento que puede calcularse, según Winkler, en

$$M^v_{max} = \gamma_v\ M^{v=0}_{max}$$

siendo

$$\gamma_v = 1 + 0{,}0006\ v^2$$

donde la velocidad v deberá expresarse en metros por segundo, y se calculará para los trenes de carga puesto que las máquinas más pesadas de carga determinan la sección del riel. Luego tendremos:

para trocha ancha; v = 11 m (40 kmts. por hora)

$$\gamma_v = 1{,}073$$

$$M^v_{max} = 1{,}073.\ 0{,}319\ g.\ l = 0{,}342.\ g.\ l$$

para trocha angosta. v = 8 m (30 kmts. por hora)

$$\gamma_v = 1{,}038$$

$$M^v_{max} = 1{,}038.\ 0{,}335\ g.\ l = 0{,}348\ g.\ l$$

Para simplificar los cálculos y en vista de la inseguridad del valor del momento máximo total, pues es muy difícil tomar en cuenta todos los factores que entran en su determinación, tomaremos en adelante y para toda trocha

$$(7) \qquad M_{max} = 0{,}345.\ g.\ l \qquad (tn.\ cm)$$

3) COEFICIENTE DE RESISTENCIA

Para rieles de acero Bessemer, no conviene adoptar un coeficiente de resistencia muy elevado, pues debe tenerse en cuenta que el material trabaja en condiciones muy poco favorables por los fuertes golpes á que está expuesto, el efecto de las intemperies,

la influencia perjudicial de los frenos, la inestabilidad de los apoyos, etc. etc.

Por todas estas razones se recomienda adoptar

R = 1,00 tonelada por centímetro cuadrado

4) Adopción de un tipo normal

Despues de muchos cálculos hechos por el ingeniero Wickmann, el suscrito, y otros, se ha convenido adoptar el tipo de riel representado en la figura 4, el cual ha sido denominado « tipo normal argentino » ó *riel normal argentino* como lo designaremos más adelante, por cuanto es el que recomendamos se adopte para todos los ferrocarriles del pais.

Las proporciones del riel normal argentino, — sin tener en cuenta el aumento de altura para el desgaste de que nos ocuparemos en seguida, — expresadas todas en función de la altura que llamaremos a son las siguientes, en *milímetros* :

$$(8)\quad \begin{cases} c = 0{,}53\ a + 0{,}55\ \sqrt{a} \\ b = \frac{15}{56}\left(a + \frac{d}{2}\right) \\ d = 4 + 0{,}0007\ a^2 \\ e = 0{,}9\ a + 7 \\ f = 0{,}03\ a + 2 \\ g = 0{,}18\ a + 1{,}4 \\ h = 0{,}10\ a + 2 \end{cases}$$

RADIOS

$$(9)\quad \begin{cases} i = 0{,}3\ \sqrt{a} \\ j = 0{,}175\ a - 8 \\ k = 0{,}123\ a - 8 \\ l = \frac{m}{20} \\ m = 1{,}82\ a \\ n = \frac{m}{10} \\ o = \frac{m}{5} \end{cases}$$

Por el método de los cuadrados mínimos se ha hallado, después de prolijos cálculos, los coeficientes de las fórmulas (3) á (6) relativos al tipo normal argentino, á saber :

Momento de inercia :

$$I = 0{,}041341.\ a^4\ (\text{mm}^4)$$

Módulo de resistencia :

$$\frac{I}{v} = 0{,}080259.\ a^3\ (\text{mm}^3)$$

Area de la sección :

$$S = 0{,}303000.\ a^2\ (\text{mm}^2)$$

Peso del metro lineal :

$$P = 0{,}0023274.\ a^2\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}}\right)$$

Ó también, expresando la altura a en centímetros :

Momento de inercia :

$$(10)\qquad I = 0{,}041341.\ a^4\ (\text{cm}^4)$$

Módulo de resistencia :

$$(11)\qquad \frac{I}{v} = 0{,}080259.\ a^3\ (\text{cm}^3)$$

Sección trasversal :

$$(12)\qquad S = 0{,}303000.\ a^2\ (\text{cm}^2)$$

Peso por metro lineal :

$$(13)\qquad P = 0{,}23274.\ a^2\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}}\right)$$

Esta última fórmula da el peso con una *aproximación del uno por ciento*, exactitud que el cálculo gráfico no permite.

Con las fórmulas ya establecidas la determinación de las dimensiones de un riel se reducen á calcular el valor adecuado para la altura a_1 porque las demás se deducen facilmente de esta.

Al efecto tomemos la fórmula (1) y sustituyamos los valores de M_{max} (7), $\frac{I}{v}$ (11) y R = 1; se obtiene

$$0{,}080259\ a^3 = 0{,}345\ g.l.$$

de donde

$$(14)\qquad a = 1{,}625\ \sqrt[3]{g.l}$$

Reemplazando este valor de a en la fórmula (13), se obtiene la expresión definitiva del peso del riel por metro lineal, sin el aumento para desgaste :

$$(15)\qquad P = 0{,}614\ \sqrt[3]{g^2 l^2}$$

5) Desgaste del riel.

El perfil que resulta, según las consideraciones que anteceden, es un valor teórico y para deducir de él el perfil práctico hay que aumentar la altura del

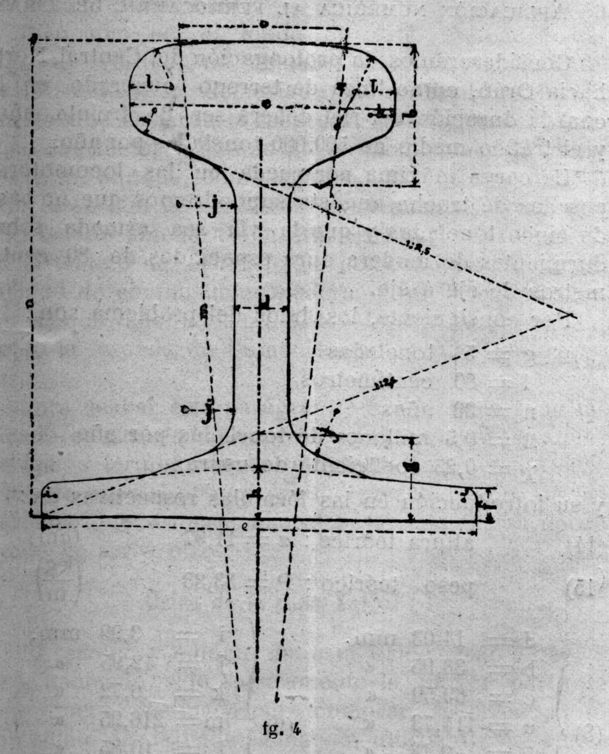


fig. 4

hongo b (fig. 4) de la cantidad que se desgastaría por el tráfico durante el número de años en que se quiere fijar la duración del riel.

Según observaciones hechas en Alemania, el refe-

rido desgaste importa por cada millón de toneladas que pasan sobre el riel, en:

1) Ferrocarriles de llanura.......... 0,05 á 0,10 mm.
2) « terreno quebrado 0,10 0,25 «
3) « montaña .... 0,25 1,00 «

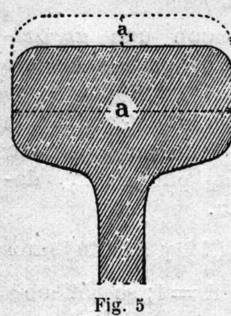


Fig. 5

Designando el desgate por cada millón de toneladas con λ centímetros, el número de toneladas anuales de tráfico con t millones y con n años la duración del riel, el desgaste total de altura, será: (Fig. 5)

(16) $a_1 = n\ t\ \lambda$ (cm.)

como hay otras influencias que contribuyen al desgaste, como ser las intemperies, conviene fijar el valor mínimo de a_1 en 0,5 cm., así que:

$$a_1 = n\ t\ \lambda > 0{,}5 \text{ cm.}$$

Luego la sección gastada en n años, será:

$$a_1 c = n\ t\ \lambda\ (0{,}53a + a{,}55\sqrt{a})$$

cuyo peso puede calcularse en

$$P_1 = n\ t\ \lambda\ (0{,}407a + 0{,}422\ \sqrt{a})$$

de modo que el peso del metro lineal para que el riel dure n años será, finalmente:

$$(17)\quad P + P_1 = 0{,}233\ a^2 + n\ t\ \lambda\ (0{,}407\ a + 0422\sqrt{a})\ \left(\frac{kg}{m}\right)$$

6) Aplicación numérica al ferrocarril de Orán.

Consideraremos la prolongación del Central Norte hacia Orán, como línea de terreno quebrado en la cual la duración del riel deberá ser de treinta años y el tráfico medio de 500.000 toneladas por año.

La carga máxima por rueda en las locomotoras pesadas de trocha angosta supondremos que no pase de cinco toneladas y que la vía sea armada sobre durmientes de madera dura espaciados de 80 centímetros de eje á eje.

Por consiguiente, los datos del problema son:

g = 5 toneladas
l = 80 centímetros
n = 30 años
t = 0,5 millones de toneladas por año
λ = 0,25 coeficiente de usura

y su introducción en las fórmulas respectivas da:

(14) altura teórica: $a = 11{,}97$ (cm)
(15) peso teórico: $P = 33{,}33$ $\left(\frac{kg}{m}\right)$

(8)	d = 14,03 mm.	(9)	i = 3,29 mm.
	b = 33,95 «		j = 12,95 «
	c = 69,50 «		k = 6,72 «
	e = 114,73 «		m = 216,95 «
	f = 9,18 «		l = 10,85 «
	g = 22,95 «		n = 21,70 «
	h = 13,97 «		o = 43,39 «

cifras que pueden redondearse en milímetros.

Por el desgaste se tendrá

(16) $a_1 = 0{,}375$ (cm)

luego adoptando el valor minimo de $a_1 = 0{,}5$ cm., resulta

$$P_1 = 3{,}47$$

De modo que, definitivamente y en total, será:

La altura del riel

$$a + a_1 = 124{,}7 \text{ milímetros}$$

La altura del hongo

$$b + a_1 = 39{,}0 \quad «$$

El peso del metro lineal

$$P + P_1 = 36{,}80 \quad \frac{kg}{m}$$

Alberto Schneidewind.

ELECTROTECNICA

LA LUZ ELÉCTRICA EN MONTEVIDEO [1]

La situación del terreno donde se halla instalada la Usina Arroyo Seco, presenta á mi juicio, un grave inconveniente, como en seguida vamos á ver. En el costado Oeste de la sala de los dinamos se encuentran las calderas que más adelante mencionaré, y en la parte opuesta ó sea al Este, los talleres de la Usina. Una parte, aunque pequeña, de esta nueva sala, tiene embaldosado de piedra; el resto nada ó, mejor dicho, está lleno de escabrosidades.

Visitando el edificio, llamé la atención acerca de esta falta de estética, y el mecánico de la Usina, señor Falgarou, esclareció mis observaciones, diciendo que en los días de grandes lluvias se aniega completamente esa sala, y que lo mismo sucedería aun en el caso de hallarse toda embaldosada, como se ha visto ya en el labrado puesto.

Si alguno de mis lectores ha permanecido alguna vez en Montevideo, siquiera el tiempo suficiente para conocer el paraje donde radica aquella Usina, encontrará muy fácil la explicación de dichas inundaciones: el piso de la sala tiene, en general, cotas semejantes á las del pequeño arroyo que le sirve de límite, y de aquí que cuando las avenidas se producen en la cuenca de éste, el agua se levanta sobre el piso de la sala, después de pasar bajo los cimientos del muro circundante, sin haber embaldozado ni cemento capaz de resistir al empuje ascendente de aquel líquido.

Con motivo de este hecho he recordado en el diario *La Razón*, donde estoy publicando una série de artículos electrotécnicos, las grandes avenidas que varias veces se han producido en la calle Miguelete próximo al cuartel ocupado actualmente por el batallón «Florida» 1° de Cazadores, y de los cuales me ocupé con alguna extensión hace algunos meses en

(1) Véase el número 108.

El Siglo, como habrá tenido ocasión de ver el señor director de esta revista, en los números que en oportunidad le fueron remitidos. Y al mismo tiempo que hago aquella reminiscencia, indico una solución que salve las inundaciones en el caso ocurrente.

Así digo, la manera como debe proceder, en mi concepto, el señor director de Obras Municipales para resolver el problema propuesto referente á los talleres de la Usina Arroyo Seco, es, en primer lugar, aumentar la capacidad de los dos pequeños puentes que se hallan sobre el mencionado arroyo, y después establecer algunos caños colectores por las calles próximas á ese paraje, obligando al mismo tiempo á las empresas ferrocarrileras á agrandar la sección de los caños que cruzan por debajo de los rieles de dos vías distintas (la Central y la de la Barra) que se encuentran extendidos inmediatos al edificio de la Usina, si es que la construcción de este ensanche no es obligación de la misma Junta. No hay que olvidar que es una verdadera desgracia para la higiene pública de Montevideo, que el sistema cloacal de la ciudad esté dispuesto de tal manera que el nivel del piso bajo de todos, ó casi todos los caños que desembocan en nuestra bahía, sea el mismo más ó menos que el de las mareas medias del caudaloso río que forma esa bahía. Ya lo he dicho otra vez: nuestro alcantarillado fué construido sin plan, sin que el estudio de las rasantes haya precedido, como corresponde, al trabajo difinitivo.

Volviendo á la Usina, y prescindiendo del mencionado inconveniente, por cierto bien abrumador, la elección del terreno que nos ocupa, no ha sido, para los fines á que fué destinado, tan desprovista de razón que digamos. Efectivamente, se sabe que los dinamos á corriente contínua presentan la ventaja de la mayor seguridad ó, mejor dicho, del menor peligro, y también como dicen los electricistas Wilcke y Pagliani, la simplificación del funcionamiento; pero siendo en esas condiciones el radio de acción de dichas máquinas bastante limitado, de ahí la conveniencia de elegir el terreno en la parte más céntrica del que se va á alumbrar. Es de ese modo como debió entenderlo la Sociedad Edison al cimentar las grandes usinas que posee, en el centro de la ciudad de Nueva York.

No obstante todo ésto, conviene que el terreno se halle situado á orillas de un río para utilizar, en caso necesario, sus aguas, como así lo hace precisamente nuestra Usina con las del río de la Plata, aunque sólo empleándolas para sus condensadores: el agua salada, que así es aquí la del Estuario que nos baña, no sirve para alimentar las calderas, porque el cloruro de sodio que en disolución contiene, las hecha pronto á perder. Además, como dicen los mismos electricistas citados, si la tensión de las corrientes alternativas debe ser superior á la de las contínuas, lo que sería sumamente peligroso, en cambio el empleo de los transformadores quita todo el riesgo de la alta tensión. Ni en Viena, ni en Amsterdam, ni en la ciudad de Colonia, ni en otras muchas que se podrían citar, las usinas se hallan instaladas en el centro de la población.

Por otra parte, el terreno ubicado en las afueras de la Ciudad tiene consigo sus ventajas: no es tan caro como en el centro, ni incomoda con el ruido y el humo á un crecido vecindario. Debe estar también en un paraje bajo, para utilizar, en caso necesario, la fuerza hidráulica de alguna caída de aguas, como sucede en las usinas de Roma, de Cassel, de Inspruk y otras. Es en vista de todas estas razones, entonces, que el terreno elejido para la Usina de Montevideo, habría estado mejor que donde se halla, algunos hectómetros más allá, con el fin de salvar las inundaciones producidas por el mencionado arroyo, pero siempre, como ya se indica, á orillas de nuestro río.

Sala de las calderas

Seré breve en este asunto. Sin contar las dos calderas que dentro de poco debe recibir la Empresa nacional de nuestra luz eléctrica, hay en aquella repartición siete calderas Belleville de 150 á 200 caballos de fuerza cada una, dos calderas Babcok y Wilcox de 200 caballos y dos Steinmüller en iguales condiciones que las últimas. Todas son tubulares, y producen como se ve, una fuerza total de 2.000 caballos proximamente.

El estado en que actualmente se encuentran esas calderas no es bastante perfecto; su timbre, sin embargo, excede á 12 kilógramos, y siempre se trabaja á menor presión. Hace pocos días cundió por Montevideo la mala nueva, de que la Empresa de la luz eléctrica se hallaba amagada por una gran catástrofe que quien sabe todos los peligros de vidas y de dinero que podría costar. Las calderas están en un estado desastroso, se dijo, y el estallido completo de los tubos, es inminente.

Bien que en el fondo de esta noticia había algo de verdad, no obstante eso, los detalles finales exajeraban demasiado el resultado. El repuesto que aguarda la Empresa, pronto vendrá á disipar los temores que se hayan podido abrigar á tal respecto, aunque, como dije, no hay ningún peligro inmediato con las calderas existentes. Mayor, mucho mayor amenaza que esa, creo verla desde luego en el tablero de distribución colocado en un simple tablado de combustible madera, y en la conducción aérea, que más adelante habré de estudiar, flotando, como la espada de Damocles, sobre nuestras cabezas.

Para acabar este parágrafo diré entonces, que teniendo en cuenta las equivalencias respectivas, aquella fuerza termodinámica representa un potencial eléctrico de unos 1.400 kilowatts, prescindiendo de las pérdidas que se ocasionan al pasar una fuerza de un modo de ser á otro.

Usina de la calle Yerbal (1)

El terreno y edificio de esta Usina costó 74.404 $ oro, habiendo sido seguramente la mayor parte de este dinero destinada para comprar el terreno, y el inmediato de la calle Camacuá, utilizado para alojar la bomba de circulación, 9.156 $ oro.

(1) Esta calle, que corre de Este á Oeste, está situada al Sur de la ciudad vieja, casi á orillas del Rio.

La Usina posee: dos calderas Belleville de 150 caballos cada una, que con su correspondiente cañería de alimentación y distribución costaron, ya instaladas 10.500 $; una chimenea de fierro de 35 metros de alto y 1 m. 30 de diámetro, que importó 4.000 $; un motor horizontal de alta y baja presión (Compound) de 250 caballos, con eje de trasmisión á cinco poleas, 16.835 $; tres dinamos Gauz de corriente alternativa con una capacidad de 80 kilowatts cada uno, 19.383 $; dos dinamos corriente contínua de 16 kw., también cada uno, utilizados como máquinas excitatrices, 8.633 pesos; un motor horizontal de alta presión, acoplado á un alternador de 80 kw., con excitatriz de 6 kw., 17.000 $; un tablero de distribución, 2.000 $.

La Usina Yerbal funciona en combinación con la superior, Arroyo Seco, por conductores que se pueden acoplar y desacoplar por medio de los manubrios de un nuevo tablero que la Empresa posee en una pequeña instalación situada en el Mercado Central, á espaldas del teatro Solís y que aprovecha al mismo tiempo para la seguridad del alumbrado, en los días de función de nuestro primer coliseo. La Usina Yerbal trabaja nada más que hasta las doce de la noche; por consiguiente, los suscriptores al sistema arterial eléctrico de esta Usina no pueden contar ya con más luz despues de esa hora, lo que no es por otra parte un grave inconveniente, si se tiene en cuenta, que la mayor parte de estas suscripciones pertenecen á casas de comercio, que por lo general se cierran antes de media noche.

En la Usina Yerbal hay además de todo lo que se ha dicho, una clase de electrotécnia regentada por el Sr. Ricci y Toribio, aventajado estudiante de nuestra Facultad de Matemáticas. La clase tiene lugar casi todas las noches en una de las piezas anexas al edificio que se describe, y el Sr. Ricci la ha dividido en dos grupos: el más adelantado se compone de once estudiantes y el otro de veinte. Esas lecciones que, sin remuneración ninguna, reciben los estudiantes, son teórico-prácticas, y responden á un metódico programa confeccionado por el mismo profesor.

Con seguridad no escapará á nadie la utilidad que reporta dicha clase, sobre todo hoy que las especialidades electricistas no figuran todavía en ninguna de las Facultades Universitarias de la América del Sur; (1) beneficio que no solamente reportan particularmente los alumnos, sino el mismo público en general. Sí, porque esos estudiantes, en su mayoría empleados de la Usina, se encargarán de difundir entre las personas á que por su respectiva categoría social pertenecen, los conocimientos electrotécnicos que en sus lecciones adquieren; y de aquí, que por un encadenamiento fácil de concebir, obtenga el pueblo una educación *elèctrica*, digámoslo así, que tanto nos conviene poseer, hallándonos, como nos hallamos, bajo la égida de las maravillosas evoluciones de la ciencia moderna.

Además, en cualquier momento en que un acontecimiento imprevisto pudiera tener lugar en el interior de una sala, de un teatro, de un edificio cualquiera, causado por descuidos de los encargados de alumbrar á luz eléctrica tales parajes, ó bien en presencia de cualquier riesgo inminente motivado por roturas de cables ó de *feeders* alimentadores, ahí estarán ellos, esos jóvenes estudiantes de ahora, é intelijentes electricistas entonces, no solo para destruir los graves efectos de aquellos descuidos, sino también, y esto es indudablemente lo más halagador, para prevenirlos en oportunidad.

(1) En Italia conozco los Institutos electrotécnicos Erba y Ferraris anexos respectivamente á los Politécnicos de Milán y de Turín. ¿ Existe entónces en Italia la carrera de *ingeniero* electricista? No lo sé.

Las lámparas incandescentes

El poder lumínico de las usadas, tanto en el alumbrado público, como en el particular, es de 16 bujías, consumiendo medio ampére por hora con una energía de 105 volts, ó sea 52,5 watts. Cada lámpara puede prestar un servicio de 800 horas, sin perder mayormente su brillo. En invierno, las 800 horas equivalen casi á dos meses de uso, y en verano á tres; sin embargo, se les renueva casi todos los meses, para cuya remoción la oficina dispone permanentemente, en su depósito de la avenida Rondeau, de una reserva de más de 5.000 lámparas, que se cambian constantemente con otra cantidad, también de 5.000 que, según los contratos con la casa E. Barth y C^a. de Montevideo, recibe todos los meses.

Sabemos que hay lámparas de mayor y menor brillo del que acabamos de mencionar, como así lo indican los mismos grabados en la misma lámpara; y sabemos también que el predicho poder lumínico corresponde al momento de su instalación, debilitándose después de algunas semanas de servicio, á causa de la disgregación del pequeño fragmento que arde en su interior, formándose una serie de partículas que se adhieren al cristal de la ampolla, oscureciéndolo por consiguiente.

Ahora, es claro que para conseguir en la ciudad una buena iluminación, no basta con el brillo de la lámpara; es necesario al mismo tiempo que ellas estén repartidas con método é igualdad. ¿ Se encuentran así por ventura en nuestras calles? Basta hacer un paseo nocturno y de corta duración no más, para convencerse de que en la colocación de las lámparas, no ha habido toda la discreción exigida por las mismas necesidades públicas: hay cuadras en que ni siquiera la simetría se ha tomado en cuenta para instalarlas, cuadras pobres de luz y otras en cambio en que el número se ha exajerado. Quién sabe si esto último no se guarda todavía como vestigio *luminoso* de influencias pasadas!

Las lámparas del alumbrado público están colocadas dentro de los antíguos faroles del gas. Esto es un inconveniente para la eficacia del brillo; pero en mi opinión, perfectamente subsanable. Es inconveniente, porque además de que el armatoste del farol quita la estética que corresponde á la lámpara, debilita su luz, al tener que atravesar ésta los cristales de aquél, vidrios que teniendo sólo en cuenta el polvo que se levanta en el barrido nocturno de las calles, suelen no presentar, aunque se limpien muy á menudo, todo el lustre que se requiere.

Es subsanable, por que seguramente la Municipali-

dad podría desprenderse de ellos, pasándolos, por ejemplo, á algunos pueblos de campaña por un precio accesible á las pequeñas rentas de que disfrutan dentro del sistema de centralización que forma parte de nuestra administración pública, y con su importe adquirir unos brazos y unas pantallas reflectoras que se colocarían en la parte superior de las lámparas. Esto aumentaría su brillo ; de modo que colocadas con discernimiento, á razón de cuatro en cada cuadra, (1) dos en una acera y las otras dos en la del frente, el servicio de las lámparas en el alumbrado público, sería completo.

Pero, prescindiendo de los faroles y de la falta de pantallas y aún de la mala colocación actual de las lámparas: ¿el servicio del alumbrado público, se hace á entera satisfacción de éste? ¿Hay por ventura interrupciones que redunden en perjuicio de la misma iluminación? ¿No se presta en las usinas toda la atención debida á la marcha de las máquinas electrógenas? ¿No hay suficiente número de empleados para comunicar y atender en seguida cualquier rotura de los alambres conductores de las calles? Me reservo contestar estos interrogantes en otro artículo.

Montevideo, Octubre de 1900

Nicolás N. Piaggio.

SOBRE INCINERACION DE BASURAS

Habiendose ocupado, en otra ocasión, la Revista Técnica de este tópico, creemos oportuno reproducir la discusión que demuestra la manera como él se ha tratado en el Concejo Deliberante y las conclusiones á que se ha llegado, creyendo innecesario emitir un juicio sobre la cuestion por haber sido resuelta en los mismos términos con que se planteara hace dos años:

SESIÓN DEL H. C. DELIBERANTE

(Octubre 12 de 1900)

DESPACHO DE LA COMISIÓN DE HIGIENE EN EL INFORME DE LA COMISIÓN ESPECIAL, REFERENTE A LA CREMACION Y UTILIZACION DE LAS BASURAS DE LA CAPITAL.

H. Concejo :

La ordenanza del 8 de Noviembre de 1898, disponia que el D. E. practicara los estudios necesarios teóricos y experimentales, con el objeto de determinar el sistema más conveniente y económico de hornos destinados á la cremación de las basuras, con aplicación del calor desarrollado, á la producción de fuerza motriz.

Establecido ya el sistema por sanción del H. Concejo, el D. E. ha debido circunscribirse al estudio de las instalaciones, confección de planos y presupuestos para presentarlos oportunamente á V. H., con una memoria descriptiva de las obras á ejecutarse y del plan económico y administrativo más adecuado.

La ordenanza de referencia fué proyectada por el ex-Concejal Ingeniero D. Miguel Tedin, como consecuencia de las conclusiones á que arribaba en su meritorio trabajo sobre la materia, presentado al Congreso Científico Latino-Americano, justamente aprobado en ese certámen;—conclusiones que el H. Concejo hizo suyas.

Ahora bien ; determinado el sistema de incineración, solo quedaba al D. E. la tarea de proyectar los hornos y su ubicación más apropiada; pero en vez de colocarse dentro de la órbita fijada por la ordenanza, movido quizás por un celo excesivo, mandó estudiar el principio fundamental de la destrucción de las basuras, reanudando una cuestión ya resuelta, con menoscabo de la salud pública, que requiere la inmediata adopción de medidas tendentes á hacer práctico el pensamiento del Ingeniero Sr. Tedin, adoptado por el H. Concejo, y librar cuanto antes á los habitantes del Municipio de los inconvenientes del vetusto y anti-higiénico procedimiento usado actualmente.

Vuestra Comisión de Higiene roconoce cuán plausibles fueron los móviles del D. E. en esta emergencia, pero los estudios por él practicados han venido á demorar la realización de los fines que todos perseguimos, sin resultado evidente, puesto que se ha hecho uso del mismo caudal científico que servia de norma al autor del proyecto de ordenanza, y se arriba á idénticas conclusiones.

Así, pues, para V. H. lo único pertinente es la recordada ordenanza del 8 de Noviembre de 1898, á que debió referirse el D. E. al someter á nuestra deliberacion y aprobación los estudios y bases de licitación de las obras.

Existiendo un interés marcado en que la cuestión de la eliminacion y extinción de las basuras, tenga una solucion rápida y dejando de lado, aunque observados, los errores de procedimiento ó interpretación del D. E., os aconseja prestéis vuestra aprobacion al siguiente proyecto de

ORDENANZA :

Art. 1°—El D. E. llamará á concurso á los fabricantes ó empresarios de hornos crematorios para la provisión del material y la construcción de las instalaciones para la cremación completa de las basuras del Municipio, en cumplimiento de la ordenanza de fecha 8 de Noviembre de 1898.

Art. 2°—La cantidad de basuras que deberá destruirse diariamente es aproximadamente de ochenta toneladas.

Art. 3°—Esta basura será recogida por la Administración Municipal y transportada hasta las estaciones destinadas á efectuar la cremación.

Art. 4°—Dentro del Municipio se establecerán tres usinas principales y dos secundarias, para efectuar la cremación :—una al Sud, en las inmediaciones de los terrenos ocupados actualmente por la «quema», para el servicio de toda la parte Sud de la ciudad, inclusive Boca y Barracas al Norte ; otra al Oeste, áinmediaciones de la calle Rivadavia ó Corrientes, para el servicio de la parte Oeste de la ciudad ; y una tercera al Norte, en las inmediaciones de Palermo, para el servicio de esta parte del Municipio.

Se establecerán además : una estación en Belgrano para el servicio de este pueblo, Nuñez, Saavedra y parte de la Parroquia de San Bernardo y otra usina en Flores, para el servicio de esta población, Floresta y otros centros inmediatos.

Art. 5°—Las usinas serán instaladas en los terrenos que oportunamente designará la Intendencia, de su propiedad ó adquiridos por ella al efecto.

Art. 6°—El D. E. designará también oportunamente la zona del municipio que deberá ser servida por cada una de estas usinas. Provisoriamente puede asignarse á cada una de ellas la siguiente capacidad de cremación :

a) La Usina del Sud capacidad para cremar 300 toneladas.
b) La Usina del Oeste capacidad para cremar 200 toneladas.
c) La Usina Norte capacidad para cremar 200 toneladas.
d) La Usina de Belgrano capacidad para cremar 50 toneladas.
e) La Usina de Flores capacidad para cremar 50 toneladas.

Art. 7° Los proponentes deberán presentar los planos detallados de cada una de estas usinas, acompañados de una memoria descriptiva y presupuesto de cada instalación.

También una memoria explicativa del sistema de hornos con cremadores que propongan utilizar, acompañadas de las referencias, informes ó certificados que acrediten el buen resultado obtenido en otras ciudades.

Art. 8°—La licitación comprende : la provisión de todos los materiales que entran en la construcción de los cremadores y maquinaria necesaria para el funcionamiento, construcción de edificios, galpones y rampas de acceso, arreglos del terreno y desagües dentro de la usina ; así como de toda la mano de obra y gastos que reclame la erección completa de las usinas, hasta quedar en condiciones de funcionar satisfactoriamente y de ser libradas al servicio público

Art. 9°—Las instalaciones á que se refiere el artículo precedente son las destinadas solamente á la cremación de las basuras y es á ellas que deben referirse los planos, especificaciones y presupuestos mencionados.

(1) La cuadra uruguaya es de 85 m. 90.

Los proponentes deberán consignar también, por separado, las instalaciones destinadas á la utilización del calor de combustión en el concepto de utilizarlo para el alumbrado público de los barrios cercanos á las usinas y como fuerza motriz.

La provisión del material é instalaciones necesarias para estos servicios, no forman parte de la licitación y por consiguiente no deben figurar en el presupuesto de aquellas. No obstante, los proponentes podrá ajustar por separado planos, especificaciones y presupuestos para estas instalaciones, que la Intendencia podrá tomar en consideración, independientemente de los que forman la licitacinó.

Art. 10 La Municipalidad entregará á los contratistas los terrenos en que deberán levantarse las usinas. siendo de cuenta del proponente los trabajos necesarios para nivelarlos, cercarlos, etc.

También solicitará del H. Congreso de la Nación, la introducción libre de derechos de todo material que para la construcción de usinas, sea necesario introducir del extranjero.

Art. 11—Todos los materiales que se utilicen en la erección de las usinas, ya se trate de maquinarias como de los generales de construccion, procedentes del extranjero ó del país, serán de primera calidad y quedarán sujetos á la aprobación prévia del D. E. Asi mismo la mano de obra de toda la construcción será esmerada y conforme á las buenas reglas del arte de construir.

La inspección y ensayo de materiales empleados y de mano de obra ejecutada, quedarán sujetos á la reglamentación que oportunamente formule el D. E. y formará parte del contrato de las obras.

Art. 12—Los proponentes serán firmas acreditadas con la competencia y responsabilidad suficientes en esta clase de trabajos, à juicio del D E.

Art. 13—Lss sistemas ó procedimientos para la cremación de basuras deben ser de los más conocidos y reputados en la actualidad, por su eficacia comprobada en ciudades importantes del nuevo y viejo mundo, ú otros que importen una mejora en los mismos.

Art. 14--El plazo para la presentación de las propuestas será de 180 dias á contar desde la fecha en que empiece en la Capital la publicación de los avisos de licitación. El D. E. hará también publicar estos avisos en algunos diarios principales del extranjero, estableciendo en ellos la fecha del día y la hora en que las propuestas deban ser presentadas en pliegos cerrados en la Secretaría de la Intendencia Municipal.

El D. E. solicitará de los señores Ministros argentinos acreditados en el extranjero, su acción á fin de que concurran á la licitación empresas de responsabilidad directamente, ó por medio de sus representantes en esta Capital.

Art. 15—Las propuestas serán abiertas en el día y hora señalados en los avisos de licitación, en el despacho del señor Intendente Municipal, en presencia del señor Intendente, Secretario, Asesor Letrado, Jefes de las oficinas de Obras Públicas y Química, Director de la Asistencia Pública y los interesados ó sus representantes, labrándose el acta respectiva por el Escribano Municipal.

Art. 16—Antes de considerar las propuestas deberá verificarse un ensayo práctico de los sistemas de cremación presentados, con el objeto de comprobar el grado de eficacia de cada uno de ellos, para la incineración de las basuras de la Capital.

Art. 17—Este ensayo deberá verificarse en las circunstancias que más se aproximen á la práctica del sistema. Con este objeto los proponentes deberán instalar en esta Capital, en los terrenos que al efecto facilite la Intendencia, una celda ó unidad de cremadór en la forma en que se hace en una instalación definitiva. En cuanto á la chimenea. conducto de humo y otros detalles importantes, podrán ser hechos en forma provisoria.

Art. 18--Si el sistema propuesto fuera de hornos ó celdas de una capacidad de cremación superior á 20 toneladas diarias, el ensayo podrá hacerse con una reducción del tipo original, de modo que la capacidad crematoria del modelo no sea inferior á 8 toneladas diarias.

Art. 19--Las celdas para el ensayo práctico deberán estar instaladas y listas para funcionar á más tardar. 30 dias después de la apertura de las propuestas. Los ensayos empezarán inmediatamente y durante tres meses, prorrogables hasta seis, si á juicio del D. E. fuera necesario.

Art. 20--Estos ensayos serán dirigidos por los proponentes y serán á sn costo. La Mnnicipalidad les entregará diariamente la cantidad de basura que necesiten, en los mismos hornos, y les facilitará el trabajo en cuanto de ella ó de otra repartición pública dependiera.

Art. 21--Los ensayos se verificarán con sujeción al plan que formule el D. E. y consistirán principalmente en la determinación del peso de la basura quemada diariamente, análisis químicos de las escorias y cenizas del polvo depositado en las cámaras de combustión, de la temperatura de los gases dentro de las celdas, en las cámaras de combustión, en el conducto de humo y al pié de la chimenea: de la cantidad de agua evaporada por kilo de basura, y en general de todos aquellos datos que puedan contribuir á ilustrar la cuestión.

Art. 22--El D. E. se reserva el derecho de aceptar la propuesta que á su juicio sea la más conveniente, ó de rechazarlas todas, y podrá también en caso de aceptar alguna, eliminar del contrato las usinas secundarias proyectadas en Flores y Belgrano.

Art. 23--Aceptada una propuesta se formulará el contrato respectivo que deberá firmarse dentro de los 30 días de notificada la aceptación.

Art. 24--Las obras deberán comenzar dentro de los 60 dias de escriturada la propuesta y determinarán en la forma y dentro los plazos que se establezcan en el contrato respectivo. Cada proponente indicará el plazo dentro del cual construirá los hornos.

Art. 25--El pago de las obras se hará por cuotas mensuales, en efectivo y al contado, prévia la presentación de los certificados ó conformes correspondientes.

Art. 26--Una vez terminadas las instalaciones, se sugetarán á nuevo ensayo antes de ser libradas al servicio público. La recepción definitiva de las obras á los efectos de garantía que deberá establecerse en el contrato, se hará tres meses después de funcionar satisfactoriamente.

Art. 27—Los cremadores ó celdas de ensayos que hayan comprobado ser convenientes y eficaces, para la cremación de las basuras de la capital, y que no fueran aceptados, serán adquiridos por la Municipalidad, una vez resuelta la licitación al precio de costo, á fin de reembolsar á los proponentes de estos cremadores los gastos que hubieren hecho en las instalaciones de ensayo.

Art. 28--El contratista no podrá transferir ó ceder á otra persona el contrato, ni parte alguna del mismo, sin haber obtenido previamente, por escrito la aprobación del D. E.

Art. 29—Si el D. E. aceptara alguna de las propuestas para la provisión ó instalación de las calderas, motores, dinamos y demás materiales para la producción de luz eléctrica ó de fuerza motriz, que se presentarán de acuerdo con lo establecido en el art. 9º, la inspección y recepción de estos materiales ó instalaciones quedarán sujetos á las mismas disposiciones y procedimientos establecidos para los hornos crematorios.

Art. 30--Los interesados deberán acompañar las propuestas de un boleto de depósito del Banco de la Nación, á la orden del D. E., equivalente al uno por ciento del monto total de la obra. Este depósito les será devuelto inmediatamente después de resolverse la licitación.

Art. 31—El proponente á quien le fueran adjudicadas todas ó parte de las instalaciones, deberá depositar al tiempo de firmar la escritura, en el Banco de la Nación á la orden del D. E., una suma en efectivo ó en fondos públicos, equivalente al cinco por ciento de las obras contratadas. Esta suma le será devuelta una vez que termine el plazo de garantía de las obras ejecutadas, á que se refiere el art. 26.

Art. 32—Los planos y presupuestos con su memoria descriptiva y especificaciones para la ejecución de estas obras, serán remitidos al Concejo Deliberante para su aprobación, así como el plan económico y administrativo que debe seguirse.

Art. 33—En todo aquello que no esté expresamente previsto en esta ordenanza, regirá la ley General de Obras Públicas.

Art. 34—Comuníquese al D. E., con remisión de sus antecedentes.

Sala de Comisiones, Septiembre 10 de 1900.

Nicolás T. Beruti—Juan García Fernández—Eduardo Pittaluga.

Sr. Presidente.—A la órden del día.

Continúa la discusión en particular del despacho relativo á la incineración de las basuras. Se había aprobado el art. 1º y el S. C. por Las Heras, Sr. Varela había propuesto un artículo, pero, según parece, el S. C. piensa dejarlo para el último.

Sr. Varela.—Sí señor; voy á dejarlo para el último, porque me parece que es más conveniente.

Sr. de la Serna.—Pido la palabra.

Yo había hecho moción para que se suspendiera la consideración de éste asunto, porque quería tomar parte en la discusión, lo cual no me había sido permitido en el momento en que se votó, por no estar presente.

Voy á discutir ésto asunto en sus términos generales, porque creo que merece que se trate en esa forma.

Si se hubiera tratado de buscar el medio de no llegar á un resultado práctico, creo que no habría sido posible hallar uno más eficaz que el proyecto propiciado por el D. E. y aceptado por la comisión de higiene con algunas modificaciones.

Considerando este asunto por su faz práctica, no resiste al más lijero análisis.

Todo ese fárrago de bases articuladas que nos presenta el D. E., creo que se derrumban de una manera tan fácil, como un castillo de naipes al soplo de un niño.

No importa ésto hacer un reproche á la comisión de higiene á cuyos miembros me complazco en reconocerles la elevada ilustración de que han dado pruebas, y, hasta llegaría á creer que algunos de ellos, han sentido su espíritu torturado, así como también su criterio científico y práctico, sacrificándolos en pró de los intereses comunales, yá que parecia que en el proyecto del D. E. se encontrase la solución práctica anhelada.

La comisión de higiene, se encontró en presencia del largo informe del D. E. y de la ordenanza del 98, referente á la cremación de las basuras; ordenanza muy acertada y que fué sugerida por el proyecto del ex-concejal ingeniero Tedín, proyecto que suministra al municipio bases concretas y precisas sin ampulosidad ni pretensiones, pero que encierra la solución práctica que se busca.

En él se indicaba al D. E. el camino recto y escueto á seguir, al fin del cual encontraría esta resolución práctica.

No se hacía otra cosa que decir al D. E.: haga vd. lo que han hecho otras naciones, encarando el asunto por su faz práctica, ya que se trata de un problema complejo respecto del cual no se había pronunciado el mundo científico de una manera definitiva, en forma tal que encerrara todos los detalles; pero el D. E., desgraciadamente, esta vez menospreciando las indicaciones del H. C., así como lo ha hecho en muchas otras ocasiones, se lanzó á estudiar nuevamente el asunto perdiendo lamentablemente dos años sin que se vea aún cual será la solución que buscamos.

Puede decirse que son dos los puntos principales que comprende este asunto: el que se refiere á la parte técnica y económica y el que consistiría en el modo práctico de construir los hornos crematorios. El primero se refiere á la cremación completa ó parcial de las basuras.

Yo creo que el D. E. se ha equivocado al aconsejar que la cremacion sea íntegra, porque de esa manera se perderán valores indispensables, que conviene aprovechar, como se aprovechan en otras partes del mundo.

Tengo aqui los resultados á que arribó el Congreso de higiene celebrado en la ciudad de París el año 1895, que estaba constituido por hombres eminentes de la ciencia y el que llegó á esta conclusión: «la destrucción pura y simple por el fuego constituye una solución satisfactoria para la higiene, á condición de que la temperatura de combustión sea elevada y que el mantenimiento de las materias y de los gases á esa alta temperatura sea suficientemente prolongada.

Ella puede ser suficientemente económica en ciertos casos. Concurrentemente á esta solución que suprime un valor, hay lugar de alentar las investigaciones que tienden á extraer de las basuras los elementos utilizables, conciliando las exigencias de la higiene y las de la riqueza pública.

Este voto del Congreso de Higiene de París se realizó dos años después, encontrándose una solución completa en el horno crematorio establecido en Boston.

El horno crematorio establecido en la ciudad de Boston ha resuelto la cuestión de la eliminación de las basuras de la manera más completa. Por medio de él se ha conseguido hacer la cremación en una forma que no ofrece peligro alguno para la higiene en general: eliminación de humos molestos, y aprovechamiento del calor de la combustión para la producción del vapor de agua destinado á la generación eléctrica; el aprovechamiento de todas las materias utilizables y la mayor economía.

Las últimas publicaciones que se han recibido en esta ciudad, refiriéndose á este horno hacen saber que la solución ha sido completa y se expresan en esta forma: «El funcionamiento de esta instalación, ha demostrado perfectamente que se ha cumplido satisfactoriamente todas las cláusulas y especificaciones del contrato.» No solamente se obtiene un fácil y práctico transporte de los resíduos por el sistema adoptado, perfectamente clasificados según sus distintas variedades y ulteriores usos, sino que aquellas destinadas yá á la incineración son destruidas en el horno, sin pérdida de tiempo y con el mínimun de trabajo. Se ha comprobado que la fuerza del vapor que se obtiene con la combustion de los resíduos, es excesivamente suficiente para mantener en su máximo de trabajo, todo el mecanismo, de modo que el funcionamiento se hará automático, sin emplear combustible especial, las materias son incineradas sin peligro alguno con economía de trabajo y con la mayor rapidez.»

Este horno crematorio es para 500 toneladas de basuras. La Municipalidad le dá una pequeña compensación mensual á la compañía y en cambio no solamente se encarga de la incineración completa de las basuras sinó hasta de la conducción desde las casas hasta el sitio de los hornos.

La solución pues no puede ser más notable del punto de vista económico, técnico é higiénico, pero, sin ir á buscar ejemplares fuera de aquí, tenemos uno muy elocuente, que demuestra la necesidad, la ventaja que hay en aprovechar de las basuras, lo que tengan de utilizable.

La Municipalidad percibe por el solo hecho de permitir el aprovechamiento de los restos utilizables de las basuras la suma de 3.000 pesos mensuales que son 36 mil pesos al año, y cuando la Municipalidad percibe esta suma importante sin gasto de ninguna clase, ¿cuán ricas serán las basuras de Buenos Aires, y cuán respetables serán para merecer ser libradas

del fuego? Yo calculo que pasa de 100 mil pesos el valor de ellas, porque el empresario gasta cuantiosas sumas en los peones que hacen la incineración y la separación de las materias utilizables y, lo que es más, se pierde una considerable suma con lo que extraen los basureros que aprovechan los huesos y otros resíduos con cuyos valores obtienen un segundo jornal.

Entónces ¿por qué destinar al fuego esta riqueza ya que representa una gran economía para los intereses comunales?

Se comprende que en algunas ciudades europeas las basuras cuando llegan al punto de eliminación, no encierran esas riquezas de que hablo, que no ofrezca aliciente ese *triage* como le llaman los franceses, ó separación de los elementos utilizables en esas basuras de las cuales el *chiffonier*, el trapero, saca todo aquello que tiene de utilizable y cuando llegan al punto de eliminación, ya no tiene materias que tengan mayor valor.

Lo mismo sucede en Lóndres, donde las basuras están en su mayor parte compuestas de cenizas y substancias minerales que tampoco ofrecen mayor aliciente para la utilización de los productos; pero esto no pasa en Buenos Aires ni en otras ciudades, donde la basura es rica.

En el mismo Congreso de Higiene á que me he referido, los datos que revela un ingeniero sobre la riqueza que encierran las basuras de Marsella, merecieron los mayores plácemes de los miembros del mismo. En ellos se establece que los trapos de Marsella, valen alrededor de 23.000 francos; los vidrios 3.800 francos; los huesos 30.000 francos. El *chiffonaje* marsellés daría entónces una suma de 60.000 francos más ó menos. Esto es en Marsella, en una ciudad de menor importancia y en donde no tienen el valor que aquí estos elementos.

Entónces, S. P., en vista de estos datos tan elocuentes, yo tengo que insistir en creer que el D. E. y los asesores que éste ha tenido han padecido un verdadero error al establecer que la incineración debe ser íntegra.

No sé hasta qué punto puede haberse intentado lo mismo por la comisión de higiene; pero entiendo que ha tratado de salvar ciertos elementos, condenando otros de valor al fuego.

Esta explotación de las materias no presenta absolutamente peligro alguno para la higiene. Si esos traperos de París que llevan por todas partes los trapos que sacan de los cajones de basura no causan infección alguna, pues, hasta ahora no se ha comprobado lo contrario, yo no veo porque las basuras que se llevan directamente al horno crematorio han de ser un peligro para la higiene. Y en todo caso el evitarlo sería cuestión de reglamentación por parte de la Municipalidad, tratando de que se desinfecten los resíduos por los medios conocidos.

Esto en lo que se refiere al principio, sobre que pueda basarse la cremación de las basuras, considerado bajo sus faces técnico-económica, adoptado por el D. E. y aconsejado por la comisión. En cuanto á lo que respecta á la licitación, difícilmente me parece que pudiera haber sido más desgraciado el proyecto; él está en contradicción con los mismos fundamentos que propicia el D. E., puesto que en ellos se establece que la licitación no conviene para ciertos casos y se recuerda el muy conocido de la administracion del señor Castro en que se optó directamente por contratar las obras de salubridad con un ingeniero competente y hacerlas administrativamente sin pasar por la licitación. Ahora mismo, es muy reciente el hecho de que el D. E. haya sacado á licitación dos ó tres veces las vías internas de los nuevos mataderos y hasta ahora no se ha podido obtener una solución práctica.

Sr. Garcia Fernandez.—Pido la palabra.

La comisión de higiene, señor presidente, se ha encontrado perpleja al estudiar este asunto, sin saber qué camino tomar que consultara mejor el interés público, pues por un lado se encontraba con la inmensa montaña de basuras, que de tiempo atras venía acumulándose y que cual nueva Pándora, encerraba y estaba dispuesta á arrojar todos los males sobre los habitantes del municipio; y por otro lado encontraba la obsesión del señor intendente de la interpretación de la ordenanza de 8 de Abril de 1898. Aquella ordenanza le mandaba que hiciera ensayos teóricos y prácticos sobre el mejor sistema de hornos crematorios y le mandaba también proyectar planos y presupuestos para llamar á licitación las obras.

La comisión de higiene ha estado, como he dicho, titubeando sobre qué camino debía tomar; se ha inclinado, dado el apuro de la prensa y de las autoridades que siempre echan la culpa al concejo, que no se preocupa de estudiar los asuntos, creyendo sin embargo que el proyecto enviado por el D. E. no daría resultados en la práctica puesto que ningún constructor de importancia había de venir desde Europa á hacer hornos crematorios de un sistema dado, ó entrar á licitación sobre hornos crematorios de distinta clase, porque toda licitación importa la comparación sobre el costo de un trabajo determinado. Sería lo mismo que un individuo que quiere hacer construir una casa y que para ello llama á varios ingenieros, pero que no les dice donde está el terreno, ni la clase de edificio que desea construir.

Todo esto viene á comprobar que el S. I. se ha apartado de la ordenanza del 8 de Noviembre reincidiendo después de la interpelación hecha por el S. C. Tedin que le hizo comprender que estaba en mal camino y ha reincidido sosteniendo la comisión que él había nombrado para realizar el estudio de este asunto, asunto que por otra parte había estado perfectamente bien estudiado por el ingeniero Tedín en su exposición en el Congreso Científico Latino Americano y por el cual fué aprobado; estudio perfectamente hecho respecto al poder calorífico de las basuras y respecto de la faz económica ó los provechos que puede dar. Todo esto estaba perfectamente bien estudiado de modo que el D. E. no tenía que estudiar más que el punto relativo á la construcción del mejor horno, pero entónces la comisión de higiene se dijo, vamos á seguir la aventura en que se ha embarcado el D. E.; pudiera ser que realmente se presentase algún constructor y se resolviese cuando menos

con poca pérdida de tiempo ésta gran cuestión que hace tiempo agita nuestra sociedad y que es necesario concluir con ella; pero comprendo que habría ventaja en sustituir el despacho de la comisión por otro informe ó por otra ordenanza más práctica que tengo tambien formulada ó por la que talvez el S. C. de la Serna tenga proyectada. El Concejo aceptaria uno de estos dos proyectos, el que fuera más conveniente.

En cuanto á lo de que las basuras no deben ser quemadas en su totalidad como sostiene el S. C., debo observarle que, los médicos, en materia de higiene somos muy radicales; hay que ser ó no ser, *To be or not to be*, como dicen los ingleses.

Sr. de la Serna.—Había manifestado que creía completamente inconveniente para este caso la licitación, pues, me cuesta creer que haya quien concurra á una licitación de los cuatro puntos cardinales del mundo, respecto de un asunto que en suma vá á importar 500 ó 600 mil pesos y entre tanto el proponente se vería obligado á hacer gastos cuantiosos que no bajarían de 40 ó 50 mil pesos corriendo el albur de que todo fuera inútil. Quedaria pues en suma una ganancia relativamente pequeña sobre una suma de 500 mil pesos contando el riesgo de perder los 40 ó 50 mil pesos invertidos en los hornos, amen dé los gastos de higiene y del laboratorio químico que habría que establecer según las bases de la licitación y el depósito que habría que hacer como garantía y en fin de todos los inconvenientes que esta licitación trae aparejados, considerables todos, para un asunto de tan pequeña entidad relativamente.

Parece que el D. E. y los que los han asesorado se hubieran forjado castillos jigantescos sobre las construcciones á levantar cuando serán relativamente sencillas y de poco costo.

El medio práctico de obtener el resultado que se busca es de afrontar decididamente la solución del asunto por medio de los resortes municipales y sirviéndose de su personal técnico, ni más ni menos como lo han hecho otras ciudades del mundo. Citaré al respecto varios casos, para lo cual me serviré de esta misma obra referente al Congreso de Higiene de París, por lo que se verá que todas las ciudades del mundo han hecho los ensayos por su cuenta y nunca por licitación, porque es completamente imposible conseguir resultados prácticos por medio de ella. He aquí lo que se dice: grandes ciudades de Europa se han decidido aunque algo tardiamente á prácticar ensayos y se preocupan de determinar (fíjese el concejo que se habla de ensayos) 1°—Si sus basuras son como las inglesas que se incineran solas, es decir, son auto corburentes ó si necesitan el agregado de una pequeña cantidad de combustible. 2°—Si su combustion es rápida y económica. 3°—Si una producción industrial de vapor es realizable. Bruselas despues de dos años ha establecido un horno de dos celdas del tipo imaginado por uno de sus ingenieros Mr. Smeyers; segun el cual dichas celdas funcionan perfectamente bien y pueden destruir de 12 á 15 toneladas por dia. Hamburgo acaba de terminar 6 celdas como ensayo (4 Horsffail) y (2 composite) Berlin 5, (3 Horsffall) y (2 Warner) y en París se ha construido una celda por vía de ensayo, del tipo (Leeds) lijeramente modificado.

En nuestra América, la ciudad de Lima adoptó el mismo procedimiento racional, y comisíonó al ingeniero Basurgo para que hiciera el informe y los estudios necesarios y este ingeniero al aconsejar el «Horsffall» con muy buen tino y basándose en la experiencia dijo: «creemos que para Lima sería conveniente establecer 3 hornos de 4 celdas cada uno sin perjuicio de aumentar despues para cada horno el número de estas á medida que las necesidades lo exijan.

Tratándose de una instalación nueva en el país, cuyos resultados prácticos vamos á apreciar, lo más prudente es instalar uno de 4 celdas primero dejando los dos hornos restantes con igual número de celdas para más tarde, una vez que la experiencia haga ver sus ventajas.

Esto ni más ni menos es lo que se ha hecho en todas las ciudades del mundo y lo que Buenos Aires debe hacer y á lo que tendía el proyecto del ingeniero Tedin y tambien la ordenanza de 1898 y esto es lo que no ha querido hacer el S. I. perdiendo dos años en estudios inútiles de compilación, que nada de nuevo contienen que merezca ser citado, sino los trabajos del químico señor Lavalle, que son un principio de demostración de lo que son las basuras de Buenos Aires y en los cuales, completados, se podría fundar la adopción del horno de ensayos adaptable á la naturaleza de nuestras basuras. Todo lo demás es un trabajo muy erúdito, bien copilado; pero cuyos elementos son conocidos por todos los que se ocupan de estas cuestiones. No se ha establecido con él nada nuevo y ni siquiera han tenido sus autores el valor de las convicciones científicas para aconsejar el horno que conviniera á la cremación de nuestras basuras, como en otras partes se ha hecho, como hemos visto.

Queda pues demostrado que la licitación, no es el camino que corresponde seguir en este caso.

No quisiera molestar demasiado al Concejo, pero, como he dicho que las bases de la licitación no admiten el más lijero exámen, quiero hacer ver que ello es así y que todas estas bases han sido aconsejadas por personas que no han encarado el asunto por su faz práctica. En el artículo 8 se dice: Los proponentes deberán presentar los planos detallados de cada una de estas usinas, acompañados de una memoria descriptiva y presupuesto de cada instalación.

Ahora digo yo, no conociéndose la naturaleza del terreno, como es posible presentar presupuestos definitivos de obras cuyas fundaciones no es posible calcular, pudiendo la Municipalidad en el momento oportuno designar un terreno de naturaleza tal que dichas fundaciones resulten demasiado costosas y se produzca el caso muy común, de que, cuando se proyecta una obra sobre terreno desconocido, los cimientos cuesten tanto como el edificio mismo. Tenemos un caso muy reciente en las obras del congreso. donde los cimientos han insumido 4 millones, que no fueron calculados préviamente.

En el art. 8 se dice: el contratista hará los arre-

glos del terreno y los desagües dentro de la usina, ¿cómo es posible pregunto yo que el licitante presupueste los arreglos y desagües del terreno cuando no conoce el sitio sobre el cual deberá levantar el edificio?

Muy bien lo decía el señor concejal Dr. García Fernández, hace un momento, demostrando el flanco débil que el proyecto presenta bajo esta faz.

En el art. 10 se reitera esto mismo, diciéndose que los terrenos en que se levanten las usinas deberán ser nivelados y cercados por cuenta del contratista. Las obras de cercado tambien pueden variar notablemente, lo mismo que la nivelación, segun el terreno de que se trate.

Hay otro artículo, el 17, (estoy haciendo esta disección de las bases S. P. aunque creo que en particular podía hacerse; pero entiendo que esto sirve para demostrar que estas bases son inaceptables y que si se modificaran en todo aquello que tiene racionalmente que ser modificado; no quedarían, con tales modificaciones, ni bases ni posible licitación; por eso es que al hacer esta disección estoy demostrando con ella que al proyecto no puede caberle otra suerte que el rechazo.)

Se dice en el artículo 17 que las chimeneas pueden ser provisorias. Hay en estos sistemas de hornos, S. P., chimeneas que tienen 50 y 60 metros de alto. ¿Habrá alguno que se atreva á hacer construcciones de esta naturaleza viniendo de Norte América ó de Europa corriendo la aventura de que su propuesta no sea aceptada.

Hay otro artículo que demuestra lo que ya he dicho respecto de la falta de criterio práctico que adolece lo aconsejado.

Dice el artículo 18: «Las celdas para el ensayo práctico deberán ser instaladas y listas para funcionar á más tardar 30 días después de la apertura de las propuestas. Los ensayos empezarán inmediatamente y durante tres meses, prorogables hasta seis, si, á juicio del D. E., fuere necesario.

¿Cómo es posible, pregunto, que aquellos proponentes cuyas propuestas han sido aceptadas, puedan en 30 dias traer sus útiles, que seguramente tendrán que traer del extrangero, como ser ladrillos refractarios, piezas de fierro y todo lo que se necesita para una instalación de esta clase, y, en el caso que los contrataran en el país, cómo es posible proveer esto en el término angustioso de 30 dias?

Como se vé es completamente inaceptable este artículo. Después el proponente tendrá que ensayar á su costo durante tres meses, la incineración de las basuras como se exije por el artículo 21 que dice:

Art. 21: Los ensayos se realizarán con sujeción al plan que formule el D. E. y consistirán principalmente en la determinación del peso de la basura quemada diariamente, análisis químicos de las escórias y cenizas del polvo depositado en las cámaras de combustión, en el conducto de humo y al pié de la chimenea, de la cantidad de agua evaporada por kilo de basura, y en general de todos aquellos datos que puedan contribuir á ilustrar la cuestión.

¿Cómo se imagina el D. E. que, por un negocio que representa en totalidad 500 mil pesos le van á construir gratuítamente uno ó dos hornos crematorios con un gasto aproximado de 40 á 50 mil pesos, ¿que van á venir ingenieros y se van á establecer laboratorios de química y física para hacerle saber lo que ella ha debido averiguar hace ya mucho tiempo?

Esto es de un candor excepcional; es de una inocencia verdaderamente extraordinaria.

Sr. Martinez Rufino:—Infantil.

Sr. Varela:—Ese es el término.

Sr. de la Serna:—Después de todo, S. P., después de haber ensayado durante tres ó seis meses, según las bases de licitación; después de haberse adoptado un horno, se ensayarán durante seis meses más, y al final de los seis meses la Mdad. le podrá decir al proponente: Sr. no me conviene su horno. Entonces, éste Sr. dirá: pero, Sr. ¿ez eficaz ó no? Es eficaz y útil pero no lo quiero: lo más que puedo hacer es darle todo ló que ha gastado, y, vuelva vd. á pasar el mar, vuélvase á su país.

Es decir que éste buen hombre que ha venido de tierras lejanas á hacer un negocio, se encontrará que todo está librado al arbitrio de una Com. de buenos Sres., que siempre podrán decirle: Sr. nuestro, sus hornos son eficaces, inmejorables, pero no nos convienen.

No otra cosa significa el art. 27, ello es evidente; con éste otro aditamento: de que se deja la puerta abierta para que el empresario que deba cobrar el valor de lo que ha gastado, le haga al D. E. la cuenta del gran capitán. En definitiva: que se venga á solucionar el asunto en los Tribunales. Total: que habiendo gastado el contratista 40 ó 50 mil pesos, la Mdad. tenga que pagar por su horno y gastos causídicos 100 mil pesos ó más á cada uno de los empresarios, siendo por otra parte muy difícil determinar, dada la vaguedad de las bases, cuando serán ó no eficaces los hornos.

En definitiva: no sería la licitación la que resolviera el asunto, sino la resolución arbitraria de unas cuantas personas.

Este es el caso, S. P.

Pero, S. P., *como la basura ha venido al Concejo*, es necesario hacer comprender que en el Concejo se pueden estudiar éstas cosas de higiene mucho mejor que en las columnas de los diarios. Y, yo no he de permitir con mi silencio que por una pretendida licitación librada al arbitrio de unos cuantos buenos señores y porque algunos diarios así lo quieran, se demore indefinidamente éste asunto. Creo que ha sido suficientemente estudiado y que el H. C. ha formado ya un criterio científico y práctico al respecto, pero, creo tambien que por consideraciones á la opinión pública debe dilucidarse ampliamente éste asunto para demostrar cuan deleznable es el proyecto del D. E. y que él no nos vá á conducir á ningún resultado práctico.

¿Qué son 180 días para llamar á licitación? 180 días son seis meses. Se harán ensayos otros seis meses, es un año, S. P. Se harán ensayos durante un año más: total dos años perdidos para que la comisión que nombre el D. E. ó el mismo D. E. pueda decir: no me conviene todo lo ensayado y todo lo

construido y así quedarán perdidos dos años que con los otros dos perdidos por el D. E. son cuatro.

Pero, ya que parece que el H. C. ha formado opinión al respecto, no continuaré y presentaré un proyecto que, ámi modo ver, solucionará el problema, prácticamente de la cremación de las basuras en el más breve plazo posible.

(Leyendo) « Art. 1º El D. E. dará inmediato cumplimiento á la ordenanza de 8 de Noviembre de 1898, relativa á la cremación de basuras del municipio de la capital.

Art. 2º Efectuará ensayos prácticos del sistema de hornos que resulte más conveniente, para lo cual podrá invertir hasta la suma de $ 100.000 en que puede avaluarse el costo de cuatro celdas crematorias capaces de destruir cincuenta ó cien toneladas de basuras diariamente.

Art. 3º El D. E. á fin de obtener un resultado práctico a la mayor brevedad, confiará los estudios y adopción del sistema á los funcionarios técnicos de la administración Municipal: Ingeniero Jefe de la Oficina de O. P., Química Municipal y Director de la Asistencia Pública, cuya competencia científica y práctica conocidas, son la mejor garantía para llegar al resultado antedicho.

Art. 4º El D. E. sin perjuicio de lo dispuesto en los arts. anteriores sacará á propuesta, dentro y fuera del país, de empresario de hornos para instalaciones completas con aprovechamiento del calor de combustión para la producción del vapor y para la explotación de los resíduos de las basuras y prévio estudio que de ellos haga los llevará á conocimiento del H. C.

He dicho S. P.

GUÍA DEL CONSTRUCTOR

INTRODUCCIÓN

En todas las naciones de Europa, los ingenieros, arquitectos y constructores se ven secundados, en su práctica profesional, por obras auxiliares de positivo provecho como lo son las *guías del constructor*, las *séries de precios*, *vademecums*, y otras muchas, de las cuales no poseemos aqui ninguna que se les asemeje.

La importancia de tales obras es, sin embargo, notable, y todos los que nos ocupamos de construcciones en esta capital sabemos por experiencia cuanta falta haría la publicación de alguna que viniese á llenar un vacio tanto más sensible por cuanto reina un verdadero cáos en nuestras prácticas de edificación, en razón del origen cosmopolita de los que la dirigen y ejecutan, por no haberse preocupado hasta hoy, los técnicos profesionales, de deducir y coordinar reglas y preceptos emanados de las cualidades de nuestros materiales de construcción, del personal, clima y otros muchos factores que deben tenerse en cuenta para el caso.

De aquí que nos veamos á veces en serios apuros hasta para establecer sencillas especificiones de obras más sencillas aún, las cuales, precisamente por su escasa importancia, no nos permiten perder todo el tiempo que fuera necesario en reunir los datos que se requiriría para formular pliegos de condiciones razonados; de aquí que se vean raramente obras irreprochables — siquiera relativamente — pues ellas no pueden obtenerse sin contratos claros y previsores.

Indudablemente, una obra de la índole de aquellas á que nos hemos referido, requiere una consagración especial para poderla llevar á cabo; más, ella no puede hacerse en realidad sino como fruto de un trabajo colectivo, resultado de largos años de observaciones personales que, reunidas oportunamente por un profesional, competente y observador, emprenda la tarea de clasificarlas con inteligencia. Y no hemos llegado todavía á la primera etapa de tan útil trabajo puesto que son escasísimos los datos, de la índole que se requieren, hechos públicos hasta hoy por quienes han estado ó están en condición de haberlos reunido.

La obra está, pues, para principiarse y, en tales condiciones, creemos que lo práctico es reunir y asimilar lo que se halle disperso en tratados y publicaciones especiales, vinieren de donde vinieren, siempre que tengan una aplicación justificada entre nosotros; por este medio se obtendrá siquiera una base, sobre la cual se podrá erigir una obra de carácter local y hasta, si se quiere, nacional.

Es en vista de estas consideraciones que nos hemos impuesto la tarea de emprender la publicación, en estas columnas, de lo que llamamos también, « Guía del Constructor » aún cuando comprendemos que le faltará no poco para llenar las exigencias de tal título, que hemos adoptado á falta de otro que ponga más en evidencia la modestia de nuestro trabajo que está excento de toda pretensión agena á la de facilitar á otros la tarea para emprender uno más completo.

El trabajo que iniciamos en este número, comprenderá una serie de especificaciones y de condiciones de ejecución de construcciones, presentadas ordenadamente, para cada ramo, en artículos que responden á un orden alfabético.

Además de una minuciosa compulsa de autores especialistas, hemos vertido en él las observaciones propias que hemos tenido ocasión de reunir durante el tiempo que nos hemos dedicado á la construcción.

Tal es lo que ofrecemos hoy á los lectores de la Revista Técnica, con cuya buena voluntad contamos desde luego para mejorar un trabajo que les interesará seguramente hacer prosperar, y que puede llegar á ser de positiva utilidad,

para el gremio. si todos lo que tienen la obligación moral de contribuir á su perfeccionamiento cumplen con este deber.

Mauricio Durrieu.

Buenos Aires, Octubre 14 de 1900.

MOVIMIENTOS DE TIERRA

PRESCRIPCIONES GENERALES

1.—El suministro de todas las herramientas y los enseres necesarios para la ejecución de los trabajos está á cargo del empresario.

El empresario deberá tener siempre en cada obra un nivel, con su trípode, su mira y una cinta métrica; proveerá las latas, escuadras de pendientes, cartabones, etc., que fueran precisos para regular los taludes y las pendientes, y para dibujar los relieves de los movimientos de tierra.

EMPEDRADOS

2.—La piedra machacada, la grava ó los cantos rodados quebrados para empedrado provendrán de los lugares indicados.

Colocacion de los materiales — Los materiales deberán ser de la mejor calidad, bien resistentes, perfectamente purgados de tierra ó de cualquier otra materia extraña, bien por medio de un rastrillo después de quebrados, ó áun por el cribado.

Todos los fragmentos deberán poder pasar por el *anillo calibrador* (*ó calibrador de piedra*), que se prescriba (0,06 m. á 0,05 m., si son muy duras; 0,07 m., para calcáreos blandos).

Las calzadas de empedrado se ejecutarán en dos capas. La primera capa será formada por esparcimiento, en el *suelo*, de los materiales previstos, sobre una altura igual á la mitad áá las $^3/_4$ partes del espesor total de la calzada, según el caso. La segunda capa se formará de la misma manera, prévia verificación de la primera.

El espesor total de la calzada deberá ser de 0,15 m. á 0,20 m, según sea prescripto.

El quebrantamiento de las piedras ó cantos, podrá efectuarse sobre el montón, en el suelo de la calzada, ó en la *caja* antes del empleo de los materiales, según lo que se prescriba durante la ejecución.

Todo fragmento de piedra empastado con calcáreo blando ó friable será cuidadosamente desechado.

Las cotas de nivelación del suelo y de la superficie de la calzada serán determinadas por un trazado hecho sobre piquetes, al iniciarse la ejecución.

Los materiales destinados á la construcción de las calzadas no se deberán extender, bajo ningún pretexto, en las cajas antes de que éstas hayan sido verificadas.

Cilindrado y apisonamiento—Para la ejecución de los cilindrados podrá ó nó suministrarse al empresario el cilindro al pié de la obra, según se convenga; pero si se prescribiese el apisonamiento con preferencia al cilindrado, los pisones necesarios serán siempre provistos por el empresario y á sus costas. Estos pisones deberán pesar 15 kg., cuando menos, por decímetro cuadrado de superficie; su peso total no será nunca inferior á 25 kg.

Antes de extender la materia de agregación sobre la superficie de la calzada, ésta se comprimirá perfectamente con el cilindro ó el pisón, de tal suerte que ningún fragmento de los materiales que la componen pueda removerse. Durante esta operación, se regará constantemente la calzada para conservarla en un esta doconveniente de humedad.

Se extenderá luego la materia de agregación en cantidad suficiente. Està materia se compondrá de detritus bien elejidos que pueden ser: arena, detritus de las canteras pasados por la zaranda de 0,02 m. y también los resíduos provenientes del desgaste de las calzadas, según se estipule. Este esparcimiento se hará gradualmente, por capas de 0,02 m. de espesor cada una á lo sumo, las que se harán penetrar en los intersticios de la calzada bajo la acción combinada de un riego constante y de la compresión por cilindrado ó apisonamiento. No se extenderá una nueva capa de agregación mientras la primera no haya penetrado totalmente en la calzada. La operación se interrumpirá solamente cuando la materia de agregación, no pudiendo yapenetrar en la calzada, ésta sea en todas partes uniforme, consistente y convenientemente sonora; en este momento, se esparcirá una última capa de materia de agregación de 0,02 m. de espesor.

ENCESPEDAMIENTOS

3.--Los encespedamientos se harán, cuando se les prescriba, con céspedes extraídos de las praderas, evitando aquellas húmedas y grasas y las que están establecidas en terrenos demasiado ligeros.

Los céspedes deberán ser de filamentos finos, muy densos, bien provistos de raíces vivas y frescas, y segados corto. Se les extraerá de las praderas en forma de cuadrados de 0,25 m. á 0,30 m. de lado y con un espesor variable de 0.08 m. á 0,15 m.

Hasta su empleo, que deberá tener lugar dentro de las 24 horas de su extracción, los céspedes se conservarán apilados á la sombra, de tal manera que en dos placas superpuestas, las raíces se hallen en contacto con las raíces y la hierba con la hierba.

Todo césped que por haberse extraído prematuramente, presentare un principio de desecación, deberá desecharse.

Los céspedes serán levantados y cargados con cuidado en los carretillas ó carros, para no romperlos; para descargarlos se tomará en lo posible las mismas precauciones.

Después de acordelarse los límites del encespedamiento y de azadonarse ligeramente y regarse la superficie de los taludes, se dispondrán los céspedes por asientos normales á esa superficie, á juntas cruzadas, y bien de plano. Se asentarán los céspedes batiéndolos ligeramente con una aplanadera y fijándoles por medio de una clavija (1), de madera á medida que se los coloca, después de haber apretado bien las juntas, en las cuales se introduce tierra vegetal.

Todo encespedamiento, una vez terminado, deberá presentar una superficie perfectamente regular.

(1) Cuando el talud que se reviste tiene menos de 1 1/2 de base por 1 de altura, se puede entónces emplear estaquillas de sauce verde, de 0,24 m. de largo y 0,03 m. de diámetro en la cabeza.

EXCAVACIONES

4.—Durante la ejecución de las excavaciones se establecerá constancia, si hay lugar, de la importancia de las excavaciones de cada especie, á medida que se vaya encontrando las capas de distinta naturaleza. La falta de estas constancias hará presuponer que todas las tierras excavadas eran de la misma naturaleza que las de la capa superior.

El empresario deberá conducir la extracción de las tierras según uno ó varios planos de nivel ó inclinados, á los efectos de sanear las trincheras, evitar los derrumbes y facilitar la elección de las tierras según convenga al destino que se les quiera dar.

La superficie de los taludes y de las plataformas, ó de los desmontes recogidos en caballeros permanentes; la de los taludes y del fondo de las zanjas comunes ó de préstamo; la de las cajas para calzadas y caminos, deberán alisarse de conformidad con los perfiles prescriptos, y no presentarán ni garrotes ni irregularidades.

Todas las aristas de los movimientos de tierra deberán ser perfectamente rectas en las alineaciones, y en las curvas, presentar una curvatura regular y sin garrotes.

Los taludes, las superficies de las banquetas, los coronamientos de los terraplenes, las plataformas deberán ser bien peinados y rectificados. A este efecto, deberá organizarse una cuadrilla de obreros inteligentes, que acabarán el trabajo que los demás obreros no hayan hecho sino esbozarlo.

En las excavaciones en roca, se empleará mesuradamente la pólvora en las proximidades de los taludes, para no quebrantar ni conmover la roca. Aún podrá prohibirse el uso de la pólvora en ciertos casos.

Cuando se emplee este medio de excavación, dará lugar á las siguientes precauciones:

El empresario deberá hacer cubrir las minas por medio de faginas ó de maderos, con el fin de evitar las proyecciones.

Hará vigilar los alrededores de las minas, para evitar que las personas se aproximen á éstas á distancias bastantes cortas para que puedan alcanzarles las proyecciones.

Todos los trozos y fragmentos de rocas cuya estabilidad no fuera segura, deberán arrancarse, y los huecos que quedaren se rellenarán con mampostería según el plano del talud. Los salientes de las rocas deberán cortarse esmeradamente con el pico ó por despeso, según se prescriba. Si se encontrase accidentalmente durante los trabajos, venas de rocas que por su naturaleza no se prestasen á ser cortadas por despezo, se formarán entónces los taludes escalonados, de conformidad con las instrucciones especiales dadas durante la ejecución.

Para las plataformas de ferrocarril, la caja y las banquetas de las carreteras nuevas ó modificadas, se extirparán los bloques salientes y se rellenarán las cavidades con piedra quebrada, de suerte que el paramento quede perfectamente liso.

Las excavaciones que deban practicarse para cavas generales ó zanjas de fundamentos tendrán paramentos bien verticales y de igual apartamiento, salvo prescripciones contrarias, al ancho de la base de fundamento ; su fondo se nivelará y apisonará esmeradamente. Una vez terminados los fundamentos, los espacios vacios deberán rellenarse con cuidado por capas de 0,20 m. de altura, bien apisonadas.

Cuando fuere necesario acodalar ó apuntalar algunas partes del terreno en la ejecución de las excavaciones de fundamentos ó en la construcción de los pozos, el empresario tendrá obligación de hacerlo bajo su responsabilidad.

Si, por defecto de precauciones de parte del empresario, ocurren desmoronamientos, las tierras se volverán á levantar y se acodalarán nuevamente los puntos débiles á expensas de aquél. El empresario será, en todos los casos, responsable de todas las consecuencias de estos desmoronamientos.

Si el empresario excede en los movimientos de tierra las dimensiones prescriptas, no se le tendrá en cuenta ese excedente ; además, estará obligado á rellenar, á sus costas, las excavaciones inútiles, ó á hacer extraer las tierras excedentes.

5.—EXCAVACIONES POR DESPRENDIMIENTO

El desprendimiento no se practicará sobre frentes de mayor altura que 3. m. Si la altura de la excavación se halla dividida en varios frentes á pique, deberá dejarse cuando ménos un intérvalo de 5 m. entre dos frentes sucesivos, con el objeto de que quede al pié de cada frente una plataforma de suficiente anchura para que los derribos se extiendan sobre ella sin ir más allá.

Se comenzará por abrir dos chimeneas transversales, que podrán estar apartadas hasta 5. m. una de otra, y penetrar en el macizo hasta 0,6 m.

El ataque á la zapa se hará con azadones de mango largo, para evitar que los obreros que lo ejecutan queden expuestos por un desprendimiento prematuro. Se le suspenderá ántes del momento de producirse el derrumbe, el cual se determinará mediante la hinca á mazo de cuñas en el suelo superior, ó por medio de barras. Desde que se comience á hincar las cuñas ó á emplear las barras, ó accidentalmente desde el instante en que aparezcan las primeras grietas, se hará retirar á los azadoneros hasta tanto haya caído el bloque de tierra.

Estará prohibido: colocar obradores de carga ú otros extraños á la operación del derribo, en las proximidades de los frentes de excavación á pique, en toda la extensión que pudieran alcanzar los desprendimientos; dejar, delante de los frentes atacados á la zapa, vagones, carros, carretillas, maderas y otros obstáculos que pudieran trabar ó demorarl a huida de los obreros. Si existe una via á lo largo del obrador de derribo, deberá existir euando ménos un intérvalo de 5 m. entre todo frente de excavación á pique y el riel más próximo.

Se prohibirá á los obreros que se estacionen durante el descanso dentro del límite de desmoronamiento de los desmontes cortados á pique, ó en taludes no terminados.

Después de cada desprendimiento, los frentes de

excavación se visitarán y sondearán en toda su altura, con el objeto de averiguar si hay en ellos partes que hayan sido conmovidas por el derrumbe. Los obreros no volverán á mandarse al pié del frente de excavaciones sinó después de practicada esa inspección, y de haber hecho caer las partes conmovidas.

En cada obrador de derribo, un agente del empresario, competente y colocado ad hoc, vigilará constantemente la tarea de los obreros y hará cumplir las instrucciones precedentes. Su atención y vigilancia deberán *redoblar* en días de lluvia, y mientras las masas que se excaven estén impregnadas de humedad.

El empresario reducirá, á sus costas, á una inclinación de 1 de base por 1 de altura por lo ménos, todo frente de derribo, desde el momento en que deje de explotarlo. Hasta tanto haya terminado este trabajo, estará obligado á continuar vigilando el obrador de derribo como si estuviera en actividad.

6.—REFINO DE LAS SUPERFICIES

Cuando se prescriba el refino de las superficies de los taludes, de las banquetas, de los coronamientos de terraplenes, de los techos de las trincheras y de las plataformas de cualquier naturaleza, se le ejecutará según los perfiles remitidos durante la ejecución de los trabajos. Las superficies no deberán presentar ni bombeos, ni cavidades, ni salientes mayores de 0,02 m., ni rastros de las herramientas que hubieren servido para el refino. Convendrá organizar á este efecto una cuadrilla de obreros competentes en este trabajo.

El empresario deberá conservar y reparar las degradaciones que pudieran sobrevenir, de manera que todo se halle en perfecto estado en el momento de la recepción.

Cuando no se prescribe el alisamiento perfecto de los taludes de los desmontes ó terraplenes, se desbastará simplemente sus paramentos de manera que no ofrezcan ni bombeos ni cavidades de más de 0,05 m. de altura, pero los taludes de los terraplenes serán siempre préviamente apisonadas en la aplanadera.

(Continúa).

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Producción mineral y metalúrgica de los Estados Unidos en 1899.—El *Engineering and Mining* de junio 9 da, en forma de cuadros, la producción mineral y metalúrgica total de los Estados Unidos en 1899 comparada con la del año anterior.

El valor total en plaza de la producción mineral y metalúrgica total de los Estados, en 1899, ha sido de $ 1.211.361,861 ; en 1898, había sido de $ 861.751.017.

Estos valores se descomponen como lo expresa el siguiente cuadro:

		1898	1899
Minerales diversos	$	440.997.150	580.836.032
Metales	«	312.650.587	446.017.320
Productos secundarios	«	49.095.010	63.996.969
Metales importados, fundidos y refinados	«	59.008.000	70.471.540

Teniendo en cuenta sus materías inscriptas bajo dos rúbricas distintas, el valor total de la producción mineral de las minas y usinas de Estados Unidos, en 1899, ha sido de $ 1.118.780.830, mientras que en 1898 había sido de $ 794.518.033, lo que representa un incremento de $ 319.262.797, ó sea un 39,9 % en 1899.

OBRAS

Cremación y utilización de las basuras. Informe y bases para la licitación formuladas por los doctores Antonio F. Piñero, Francisco P. Lavalle é ingeniero Carlos Echagüe, nombrados en comisión por el Intendente Municipal. *Publicación Oficial.*—Imprenta de M. Biedma é hijo, Buenos Aires, 1900 (Mayo).

Constituye el presente informe toda una importante contribución á la cuestión de la cremación y utilización de las basuras, no sólo entre nosotros sino en todos los países en que se ha tentado el aprovechamiento más racional de los desperdicios urbanos. Es el truto de un largo y completo estudio del asunto, que los que se interesan en la cuestión consultarán con sumo provecho.

El extenso informe viene acompañado del mensaje en que el Intendente Municipal, señor Bullrich, recaba del Concejo Deliberante la autorización necesaria para abrir la licitación de acuerdo con las bases que constituyen las conclusiones del estudio de la Comisión.

Agreguemos que ésta había recibido el encargo de formular dichas bases como consecuencia de un primer informe (Noviembre 27 de 1899) en que aconsejaba adopta el sistema de la incineración completa como solución al problema del tratamiento de las basuras de la Capital, cuyo estudio le había sido encomendado por resolución de fecha Enero 26 de 1899.

Para llenar su cometido, «la Comisión ha debido entrar en un estudio detallado de los distintos sistemas de hornos crematorios de basuras que hoy se emplean ó ensayan en las grandes ciudades de Europa y Norte América; ha tenido que informarse de las instalaciones que existen en la actualidad y que, por su importancia y resultados alcanzados, pudieran servir de modelo é ilustrar su criterio; ha tenido también que relacionar estos resultados con las circunstancias peculiares al caso en cuestión, á fin de establecer desde ya las líneas generales que han de servir para su solución definitiva».

«El problema del tratamiento de las basuras.... —siguen diciendo los miembros de la Comision— no está resuelto de una manera definitiva en la actualidad, y puede afirmarse con verdad que es, de los problemas que afectan la higiene de una ciudad, el que está más atrasado; una comprobación evidente de lo que afirmamos es que las principales capitales del viejo mundo, donde todos estos problemas se estudian con vivo interés y se resuelven con justicia y madurez, no han resuelto todavía el problema del tratamiento de sus basuras, y se mantienen dentro de los procedimientos más primitivos, á los que se ha tratado en lo posible de higienizar algo á fin de prevenir que su acción retardataria ó perjudicial para el progreso higiénico inutilice ó aminore la acción de otros factores adelantados de la higiene urbana. Ni París, Viena, Roma, Madrid, entre las capitales, para no citar sino capitales, han resuelto definitivamente lo que han de hacer de sus basuras. Londres ensaya la cremación en distintos distritos de su gran municipio; y en el resto de las grandes ciudades, europeas como americanas, se disputan la supremacía varios sistemas de tratamiento, y dentro de la cremación, varios modelos de instalaciones».

Hemos citado intencionalmente estos párrafos del interesante informe, pues ellos dan una ligera idea del estado actual de la cuestión de la utilización de las basuras.

Respecto del estudio mismo de la Comisión, diremos solamente que en él se observan tres partes esenciales: el *examen detallado* (acompañado de numerosos grabados) *de los diversos sistemas de hornos crematorios*, comprendidas las aplicaciones de ellos hechas en un gran número de ciudades; las *condiciones generales á que debe satisfacer un buen cremador de basuras;* y la aplicación de los resultados anteriores á la resolución del problema de *la cremación y utilización de las basuras de nuestra Capital.*

De esta última parte, extraeremos los siguientes datos. La *producción* diaria de basuras en nuestro municipio se eleva á unas 764 toneladas. Su *composición* media, *grosso modo*, puede considerarse la siguiente: botellas, vidrios, loza, etc., 18 kg (0,22 %); trapos y papeles 163 gr. (2,03 %); huesos, carne y pan, 449 kg. (5,60 %); latas, fierro viejo, suelo, 19 kg. (0,24 %); y basura general (polvo y ceniza) 7.368 kg. (91,91 %). En cuanto al *peso por habitante*, puede estimárselo, término medio, en 0,950 kg. ó practicamente de *un kilogramo por habitante* (cifra generalmente adoptada). En fin, el *análisis qui-*

mico da el siguiente resultado : agua, 50 %; materias orgánicas combustibles, 20 %; y materias minerales, 30 %.

Aconseja la Comisión, como solución del problema de la extracción y utilización de nuestras basuras, la división del municipio en tres secciones : la 1ᵃ comprendida por las calles Callao, Entre Rios, Caseros y Rio de la Plata ; la 2a. comprendida por las calles Callao, Entre Rios, Caseros, Castro Barros, Rivadavia y Centro América ; y la 3a. formada por dos zonas, una al N. comprendida por las calles Centro América, Rivadavia, Medrano, Corrientes y el arroyo Maldonado, la otra al S. que comprende Boca y Barracas y la zona encerrada por las calles Caseros, Puente Alsina y Boedo.—Además de estas tres secciones, habria las de Belgrano y Flores que comprenden : Belgrano, San Bernardo y Carmen, por una parte, y Flores, San Carlos y Vélez Sarsfield, por otra.

En cada una de esas tres secciones principales, se establecerá una *usina crematoria*, y lo mismo se iria haciendo paulatinamente en las otras dos secciones. La ubicación de esas usinas deberá ser objeto de un prolijo estudio de la distribución de la población, etc. Provistas las usinas de hornos de alta temperatura, permitirian utilizar, con fines industriales, *el excedente de calor* de combustión,—excedente que depende sobre todo de la cantidad de agua y de la de polvo ó cenizas finas que contienen las basuras (ambos elementos tienden á obstaculizar la combustión). La comisión se extiende al respecto en interesantes consideraciones, sobre las cuales no podemos insistir más.

¿En qué se utilizará ese calor excedente?—Principalmente en la *iluminación eléctrica* de los barrios respectivos. Calcula la Comisión que nuestras basuras podrán proporcionar 4.128 lámparas de arco de 1.500 bujias. De dia, naturalmente, la energía eléctrica podrá recibir otras aplicaciones.

Acompañan al importante informe numerosos *cuadros númericos estadísticos* con los resultados de los ensayos hechos por la Comisión sobre nuestras basuras, y la publicación oficial se completa con un acta celebrada en la Intendencia Municipal y que contiene las bases del concurso que se abre al objeto de la provisión del material y la construcción de las instalaciones necesarias para la cremación completa de las basuras del municipio.

—

Cubatures des terrasses et mouvements des terres. Por Bertrand SAINT-PAUL, Conducteur du Service municipal des travaux de Paris. — Vve. Dunod, Paris, 1900 (1 v. gr. in-8° de 144 p. y 64 fig.; pr. 4 fr. 50).

Esta obrita es el resumen de las lecciones dadas por el autor en la Sociedad de Topografia de Francia y á los asistentes á sus cursos preparatorios para los grados de conductor de puentes y calzadas y de conductor municipal de las Obras de Paris. Se dirige pues especialmente á esas categorias de profesionales, tanto de la Ingenieria civil como de la militar. Ha sido favorablemente acogida.

—

Traction mécanique sur rails et sur routes pour les transports en commum. Par L. PÉRISSÉ et R. GODFERNAUX (*Extraits des Memoires de la Société des Ingénieurs civils de France.* — Vve. Dunod, Paris, 1900. 1 v. gr. in-8° de 196 p. y 38 fig. con 2 lám. f. texto, pr. 5 fr.)

Es ésta, una recopilación de todo lo relativo á la importante comunicación de los autores a la *Société des Ingénieurs civils*, la que dió lugar a una amplia discusión en que intervinieron los miembros más autorizados en la materia. Es pues una contribución muy útil à la cuestión de la tracción mecánica.

—

Leçons d'electrotechnique generale profesées á l'Ecole Superieure d'Electricité. Por P. JANET, Directeur du Laboratoire Central et de l' Ecole superieure d'Electricité.—Gauthier — Villars. Paris 1900 (1 v. gr. in-8° de xx-608 p. y 307 fig.; por. 23 fr.)

El *Génie Civil* de Agosto 4 trae una breve pero interesante reseña sobre la última obra de! ya afamado Director de la Escuela superior de Electricidad de Paris.

Se trata, precisamente de las leccioues profesadas en ios últimos años por M. Janet.

Todo profesor en via de nuevos couocimientos—dice el autor del breve juicio crítico—supone dos etapas: aprender y comprender; se aprende lo particular, se comprende lo general. La ciencia del Ingeniero no escapa á esa ley común, y esas dos faces de la enseñanza deben constituir un todo armónicamente combinado. Como lo indica el título de la obra, lo que el autor se propuso sobre todo mostrar fué el conjunto de la ciencia.

El objetivo fundamental del futuro Ingeniero es, en suma, el conocimiento de las *máquinas*; pues bien, las máquinas son en cierto modo los seres vivientes de la industria, y hay que estudiar tanto su anatomia como su fisiología. Pues bien, por poco que en ello se piense, se echa de ver que ahí aparecen todavia los dos puntos de vista antes señalados. Lo que el autor se propone aclarar es sobre todo la fisiología de las máquinas, sus propiedades esenciales é independientes de las formas particulares, las circunstancias más generales de su marcha. No se busque pues en esas *Lecciones* descripciones detalladas de tipos industriales ó de instalaciones realizadas; sino sólo datos generales y precisos que permiten abordar—con provecho—el estudio de una parte cualquiera de la Técnica eléctrica.

Las corrientes alternativas ocupan, como es natural, una buena parte de la obra,—pues es sobre todo en ese dominio tan nuevo que el estudiante necesita una guia. M. Janet ha puesto el mayor cuidado en el estudio de las corrientes sinusoidales, por más que la mayor parte de las corrientes industriales no sean armónicas, nada puede sustituir á ese estudio fundamental. y, á falta de otra cosa mejor, es él todavía el que proporciona al Ingeniero la base más sólida para desentrañar cuando menos los grandes lineamientos de los fenómenos tan complejos que se ofrecen á aquel.

El autor ha empleado con casi igual preferencia el método geométrico y el mètodo algebraico ; en este último, la introducción de las cantidades imaginarias, tan felizmente desarrolladas por Steinetr, le ha sido de la mayor utilidad.

De acuerdo con la regla que se habia impuesto en sus *Primeros principios de electricidad industrial*, (que las *Lecciones* actuales prosiguen naturalmente), M. Janet ha apelado lo menos posible á las Matemáticas : algunas sensillas nociones de Calculo diferencial é integral bastan para leer la obra desde la primera hasta la última linea.

En fin una reseña bibliográfica completa cada uno de los capitulos de la obra de M. Janet.

F. B.

Manuales Hoepli : De esta notable colección de manuales, que contiene ya una enciclopedia de más de 700 volúmenes, editados por la reputada casa del comendador Hoepli, acaban de aparecer las siguientes :

Fabbricati Civili di Abitazioni, por el injeniero *Carlos Levi*, profesor en el Real Instituto Técnico de Cuneo—2ᵃ edición, con 197 figuras intercaladas en el texto—Un volúmen de más de 400 pág.—Precio, liras 4.50.

El manual está dividido en dos partes : en la primera trata de la «composición» de los edificios, de su replanteo, fundación, muros, arcos y bóvedas, pisos, techos, escaleras, estructuras complementarias calefacción, ventilación, iluminación, provisión de agua, obras sanitarías, etc. ; en la segunda publica una estensa lista de precios unitarios y luego entra en el análisis de los mismos, aplicando los horarios que la práctica ha establecido, los jornales y los precios unitarios de los materiales; y termina trascribiendo las leyes y reglamentos italianos relativos á este género de construcciones.

Es una obra que interesa especialmente á los arquitectos-constructores.

—

Conti e calcoli fatti : por el ingeniero *Italo Ghersi*—Un volúmen de 200 páginas, con 93 cuadros é instrucciones prácticas para su uso—Precio : 2.50 liras.

Este manual, como se comprende, es una ayuda eficaz para los que como los ingenieros, tienen que hacer cálculos, pues los hallan ya verificados en los numerosos cuadros que ha coleccionado el ingeniero Ghersi, los que comprenden : pesos y medidas, monedas, termómetros gases y vapores, ariómetros, alcoholómetros, pesos específicos, maderas, carbón, metales, división del tiempo, intereses y anualidades. rentas, potencias y raices, polígonos y poliedros, esfera, círculo, circunferencia, pendientes, etc.

—

Y hoy que se trabaja en Buenos Aires para fundar escuelas profesionales, no dejan de ofrecer interes los siguientes manuales recientemente publiacdos por el mismo Sr. Hoepli:

L'aritmetica e la geometria dell'Operario, por *Ezio Giorli*—Un volúmen de 183 páginas, con 74 figuras en el texto.—Liras 2.00.

Como el titulo lo indica trata de los conocimientos numéricos y geométricos que requiere un obrero inteligente.

—

Il Meccanico, por el *mismo autor*—Un volúmen de 370 páginas con 205 figuras intercaladas en el texto—*3ª edición.*

Es un trabajo dedicado á los obreros mecánicos, bien ideado como programa y desarrollado con pleno tino práctico.

En su primera parte contiene un cuadro de las potencias y raíces, circunferencias, círculos i logaritmos de 1 á 1.000; se ocupa de áreas centros de gravedad, peso de metales preparados (barras, caños, vigas, etc.,) cuerdas, pesos y medidas, pesos específicos, patentes de invención, etc.

En la segunda, trata de mecánica práctica, dando ejemplos numéricos de aplicación relativos á la tracción y compresión, flexión, torsión, corte; máquinas simples, bombas, etc.

En la tercera se ocupa de hidrostática, hidrodinámica y motores hidráulicos, con aplicaciones.

En la cuarta desarrolla sucintamente la termología; luego describe estensamente las máquinas de vapor, analizando sus diversas partes componentes i principales sistemas; i termina con un interesante capítulo de electrotécnica descriptiva.

—

Galvanizazione por *Federico Werth*—Un volúmen de 323 páginas, con 153 figuras interealadas en el texto—Precio, liras 3.50.

El autor es un distinguido industrial de Milan, por manera que su trabajo tiene la ventaja de ser en parte fruto de su experiencia personal.

Indicaré los temas que desarrolla: En la primera parte trata del *enchapado electroquímico*, precediéndolo con un estudio sobre los generadores de electricidad, dinamos, electromotores, acumuladores, enlaces, corrientes, reóstatos, voltímetros i amperómetros. En seguida se ecupa del *laboratorio*, desengrase i pulido de los metales, bruñido, mordientes, etc.

Estudia la construcción i disposición de los baños; las soluciones en jeneral; particularizándose en seguida con los diversos metales empleados, analiza el niquelado, el bronceado, acerado, plateado, dorado, etc., terminando con el barnizado de los metales.

En la segunda parte trata especialmente de galvanoplástica, maquinaria inherente, sistemas diversos, fotoincisión, fotogalvanografía, fototipía, incisiones galvánicas, etc.

En la confección de su trabajo el autor no se ha guiado solo por su experiencia personal, sinó que ha consultado los reputados trabajos de Roseleur, Pfanhauser, Dr. Stockmeyer, Dr. Langbein, Büchner, Fontaine i otros, lo que da mayor autoridad á su manual.

S. E B.

—

«Tratado de Construcción Civil». — Por D. Florencio Ger y Lobez. Editado por la casa Edmundo Capdeville (Madrid), precio: 40 pesetas.— Hemos recibido esta interesante obra del Sr. Ger y Lobez, que forma dos voluminosos tomos nutridos de materiales útiles para todos los que se dediquen á construcciones civiles. Su texto, tiene más de 600 pag. y el atlas contiene 68 láminas con 2079 figuras, uno y otro de formato 1/4 mayor.

El Sr. Ger y Lobez, que ha publicado antes esta misma obra en forma de *Manual*, el que se agotó á poco de aparecer, que en sociedad con su colega D. Valeriano Garces González, ha publicado también un «Vocabulario Descriptivo y Legislativo de Caminos», es, hace ya muchos años, maestro de obras, director de caminos y ayudante de obras públicas, residente en Badajoy (España), siendo esos sus cargos los títulos de mayor garantía en pro de la bondad de su obra, pues es bien conocida la competencia que, en materia de construcciones, caracteriza á los ayudantes de obras públicas en España, dignos émulos de los conductores de puentes y calzadas de Francia, que son los directores efectivos de las obras públicas en uno y otros país, bajo la superintendencia de los ingenieros del Estado, de los cuales son colaboradores inteligentes é indispensables.

La obra del Sr. Ger y Lobez se subdivide en dos partes principales: *Del estudio de los materiales y de su preparación. — Ejecución de las obras de un edificio.*

Puede decirse que su texto es una síntesis, de todo lo que se ha escrito por los autores más afamados, durante los últimos 30 años, todo ello hecho en forma sucinta, pero con gran acopio de ilustraciones, como que su *Atlas* contiene casi todos los ejemplos esparcidos en la mayoría de los tratados modernos de construcciones civiles.

En resumen, la obra del Sr. Ger y Lobez honra á la bibliografía española y ella debería tener sitio preferente en los estantes de la biblioteca de todo ingeniero, arquitecto ó constructor en actividad profesional en la América Latina, pues, salvo detalles, todo les es útil en ella.

Tratado metódico de matemáticas elementales; por el profesor doctor *Gustavo Holzmüller*, traducido de la 3ra edición alemana por el ingeniero *Eduardo Latzina*. Acusamos recibo de la traducción del tomo primero de esta utilísima obra del renombrado profesor Holzmüller, hecha por el joven ingeniero Eduardo Latzina, que ha tenido la feliz idea de facilitar la propagación entre nosotros de un texto de matemáticas elementales que reune condiciones ya consagradas por la experiencia, en las escuelas alemanas, y cuya bondad está en lo racional del método adoptado, tanto bajo el punto de vista científico como del pedagógico.

El primer tomo de esta excelente obra del renombrado profesor Holzmüller, se divide en cuatro secciones: Geometría, Aritmética, Trigonométria, Estereometría. En cada una de ellas se destacan visiblemente la sensillez y precisión en las demostraciones, así como la ausencia de demostraciones redundantes, que son condiciones esenciales en obras didácticas de esta índole.

Por lo demás, una simple hojeada basta para convencerse del cuidado con que se ha precedido á su traducción, por lo cual es también digno de felicitación el Sr. Latzina.

Hemos de esperar la aparición de los otros dos tomos—que se hallan en prensa ó en preparación—para dedicar á la obra del Profesor Holzmüller la atención que se merece á juzgar por el tomo en circulacion.

—

Anales de la Universidad *(R. O. del Uruguay)*. Hemos recibido la entrega I del tomo XI de estos Anales que, entre otros materiales, trae un trabajo de nuestro colaborador en Montevideo, el Agrimensor señor Nicolás N. Piaggio, titulado *Cálculo del Area de un polígono*, en el que expone y compara los métodos analíticos denominados *Pensilvánico, el Por Determinantes* ó *Cruzado* y el *Por Transformación Poligonal*; tema que trata el Sr. Piaggio con el acierto que le permiten hacerlo sus muchos años de dedicación al profesorado de la materia y á su carrera profesional.

—

"Marcas"—Acusamos recibo de la «Tésis» presentada á la Facultad de Derecho por el Sr. Ricardo Bunge, para optar al grado de doctor en derecho y jurisprudeneia, trabajo que reune un buen acopio de material de interés para aquellos que necesitan estudiar nuestra legislación sobre la materia, así como atinadas consideraciones de parte de su autor respecto del valor legal de las marcas registradas en la República Argentina.

Ch.

MISCELANEA

Nuevo anteojo telémetro: Anunciamos á los lectores de la Revista Técnica que la casa Lutz y Schulz acaba de recibir varios ejemplares del nuevo anteojo telémetro ideado por el ingeniero Sr. Emilio Palacio, cuya descripción se hizo en el Nº 86 de esta publicación.

Quedan así notificadas las personas que en varias ocasiones se dirigieron á nosotros para inquirir donde podía adquirirse ese útil anteojo.

—

Comisión Pró-Casaffousth: Debemos hacer una salvedad respecto de la composición de la comisión que actua en esta ciudad para honrar la memoria del ingeniero Cárlos A. Casaffousth. Esta és: que en la nómina del número anterior no han aparecido, por un error de los cajistas, los nombres de los vocales de la misma, ingenieros Ramón Cárlos Blanco y Rafael Aranda. Queda salvado el error.

—

Exceso de material: Comunicamos á nuestros lectores que la abundancia de material que tenemos disponible, nos ha permitido dar este número con exceso de páginas, así como nos hallamos en condiciones de hacerlo con los sucesivos, en lo cual hallarán una buena compensación al atraso con que han aparecido los últimos números, inconveniente que nos obligó á dar dos números dobles seguidos, cosa que esperamos no sucederá en adelante.

Entre los materiales que irán en el próximo número, hay algunos que debieron aparecer en este, lo que no ha podido hacerse á pesar de nuestros deseos. Por este motivo pedimos disculpa á quienes corresponde.